

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08061052 A**

(43) Date of publication of application: **05.03.96**

(51) Int. Cl.

**F01N 3/24**  
**B01D 53/94**  
**F01N 3/08**  
**F01N 3/10**

(21) Application number: **06214059**

(22) Date of filing: **07.09.94**

(30) Priority: **17.06.94 JP 06135467**

(71) Applicant: **MITSUBISHI MOTORS CORP**

(72) Inventor: **OKADA KOJIRO**  
**DANNO YOSHIRO**  
**TOGAI KAZUhide**  
**HIRAKO TADASHI**  
**OMORI SHOGO**  
**MITSUHASHI DAISUKE**  
**KODAMA YOSHIKI**  
**KOGA KAZUO**

**(54) EMISSION CONTROL CATALYST DEVICE OF  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

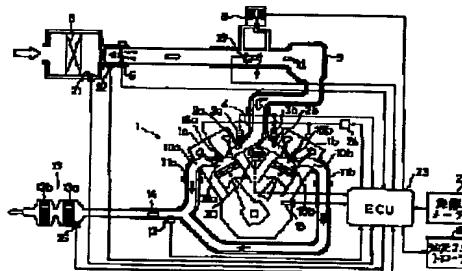
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To maintain an emission control catalyst function by supplying fuel and air to an emission control catalyst when the adhesion amount of an emission control performance drop substance stuck to the emission control catalyst reaches a prescribed adhesion amount and increasing the temperature of the emission control catalyst by burning this fuel.

**CONSTITUTION:** A consumed fuel integrated amount is found out by integrating the pulse which of a current for driving fuel injection valves 3a, 3b and the amount of an emission control performance drop substance stuck to NO<sub>x</sub> catalyst 13a is estimated. When the amount of the emission control performance drop substance exceeds a prescribed amount, one part of cylinders of an engine main body 1 is placed in a lean combustion operation and the rest of cylinders are placed in a rich combustion operation and an air, namely an exhaust gas including a remaining oxygen and the exhaust gas including non-burned hydrocarbon and CO are supplied to NO<sub>x</sub> catalyst 13a through an exhaust pipe 14. The non-burn hydrocarbon supplied to NO<sub>x</sub> catalyst 13a is burned by the existence of the remaining oxygen and the temperature of NO<sub>x</sub> catalyst 13a is increased. Thereby,

the emission control performance drop substance (sulphur and its compound) is burned and removed from NO<sub>x</sub> catalyst 13a almost completely.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-61052

(43)公開日 平成8年(1996)3月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

F 0 1 N 3/24

R

E

B 0 1 D 53/94

F 0 1 N 3/08

A

B 0 1 D 53/ 36

1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-214059

(22)出願日 平成6年(1994)9月7日

(31)優先権主張番号 特願平6-135467

(32)優先日 平6(1994)6月17日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 岡田 公二郎

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(72)発明者 団野 喜朗

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(72)発明者 梅井 一英

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 長門 侃二

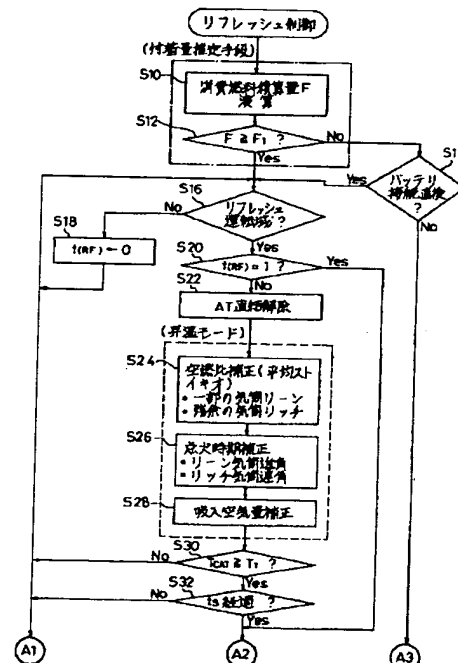
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃エンジンの排気浄化触媒装置

(57)【要約】

【目的】 内燃エンジンの排気通路に配設された排気浄化触媒 (NO<sub>x</sub>触媒) に、リーン燃焼運転時において排気ガス中の窒素酸化物を吸着させ、リッチ燃焼運転時には吸着させた窒素酸化物を還元させて窒素酸化物の吸着能力を維持する排気浄化触媒装置において、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) 以外の浄化能力低下物質が吸着しても、排気浄化触媒の機能を維持するように図る。

【構成】 排気浄化触媒の窒素酸化物浄化能力を低下させる浄化能力低下物質の排気浄化触媒への付着量を推定する付着量推定手段 (S10) と、該付着量推定手段によって推定された浄化能力低下物質の付着量が所定値に達したとき (S12)、排気浄化触媒に燃料と空気とを供給してこの燃料を燃焼させることにより排気浄化触媒の温度を上昇させる触媒加熱手段 (S24, S26, S28) とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃エンジンの排気通路に排気浄化触媒を配設し、この排気浄化触媒に、理論空燃比より大きな空燃比でのリーン燃焼運転時に排気ガス中の窒素酸化物を吸着させ、吸着させた窒素酸化物を理論空燃比以下の空燃比でのリッチ燃焼運転時に還元することにより窒素酸化物の排出量を低減させる内燃エンジンの排気浄化触媒装置において、前記排気浄化触媒に付着した浄化能力低下物質の付着量を推定する付着量推定手段と、前記付着量推定手段により推定された付着量が所定付着量に達したとき、前記排気浄化触媒に燃料および空気を供給し、この燃料を燃焼させて前記排気浄化触媒の温度を上昇させる触媒加熱手段とを備えることを特徴とする内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 2】 前記付着量推定手段は、前記内燃エンジンの消費燃料量を積算する消費燃料量積算手段を有し、この消費燃料量積算手段によって求められる消費燃料量積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が前記所定付着量に達したと推定することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 3】 前記内燃エンジンはパルス状の電流により駆動される燃料噴射弁を含み、前記消費燃料量積算手段は、前記燃料噴射弁の駆動パルス幅を積算し、この積算値を前記消費燃料量積算値とすることを特徴とする、請求項 2 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 4】 前記消費燃料量積算手段は、前記リーン燃焼運転時にのみ前記消費燃料量の積算を実施することを特徴とする、請求項 2 または 3 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 5】 前記排気浄化触媒の温度を検出する触媒温度検出手段を備え、前記消費燃料量積算手段は、前記触媒温度検出手段により検出された温度が所定の温度以下である場合にのみ前記消費燃料量の積算を実施することを特徴とする、請求項 2 乃至 4 のいずれか記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 6】 前記付着量推定手段は、車両の走行距離積算手段を有し、この走行距離積算手段によって求められる走行距離の積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が前記所定付着量に達したと推定することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 7】 前記付着量推定手段は、前記内燃エンジンの吸入空気量を積算する吸入空気量積算手段を有し、この吸入空気量積算手段によって求められる吸入空気量積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が前記所定付着量に達したと推定することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 8】 前記触媒加熱手段は、前記内燃エンジンの空燃比を制御する空燃比制御手段を有し、前記空燃比

制御手段は前記内燃エンジンの一部の気筒の空燃比を理論空燃比より小さい値に制御してリッチ燃焼運転を実施し、残余の気筒の空燃比を理論空燃比より大きい値に制御してリーン燃焼運転を実施することにより、前記排気浄化触媒に燃料および空気を供給することを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 9】 前記内燃エンジンは V 型エンジンであり、前記一部の気筒は、前記 V 型エンジンの片方のバンク側の気筒であり、前記残余の気筒は、他方のバンク側の気筒であることを特徴とする、請求項 8 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 10】 前記空燃比制御手段は前記内燃エンジンの点火時期制御手段を含み、この点火時期制御手段は、リッチ燃焼運転中にある前記一部の気筒の点火時期を遅角させる一方、リーン燃焼運転中にある前記残余の気筒の点火時期を進角させることを特徴とする、請求項 8 または 9 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 11】 前記空燃比制御手段は前記内燃エンジンの吸入空気量増大手段を含み、この吸入空気量増大手段は、前記リッチ燃焼運転および前記リーン燃焼運転が実施されるとき、吸入空気量を増大させることを特徴とする、請求項 8 乃至 10 のいずれか記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 12】 前記内燃エンジンと自動変速機間の接続状態を直結及び非直結の一方に切り換えるロックアップクラッチに対し、前記空燃比制御手段により前記排気浄化触媒への燃料および空気の供給が実施されているときに、前記ロックアップクラッチを非直結状態に切り換えるロックアップクラッチ制御手段を備えたことを特徴とする、請求項 8 乃至 11 のいずれか記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 13】 前記内燃エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段を備え、この運転状態検出手段により内燃エンジンが所定の中高負荷運転状態であると判定されたとき、前記触媒加熱手段による排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施することを特徴とする、請求項 1 乃至 12 のいずれか記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 14】 前記運転状態検出手段は、前記内燃エンジンの排気温度を推定する排気温度推定手段を有し、この排気温度推定手段により推定される排気温度が規定温度以上であるとき、内燃エンジンが前記中高負荷運転状態であると判定することを特徴とする、請求項 13 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 15】 前記排気温度推定手段は、エンジン負荷を検出する負荷検出手段と、エンジン回転数を検出する回転数検出手段とを有し、前記負荷検出手段により検出されたエンジン負荷と、回転数検出手段により検出されたエンジン回転数とに基づいて排気温度を推定するこ

とを特徴とする、請求項 14 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 16】 前記運転状態検出手段により内燃エンジンが前記中高負荷運転状態と判定されているときの経過時間を積算する計時手段を備え、前記触媒加熱手段による排気浄化触媒への燃料および空気の供給は、前記計時手段により積算される時間が所定時間に達するまで継続されることを特徴とする、請求項 13 乃至 15 のいずれか記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 17】 前記計時手段は、前記触媒温度検出手段により検出された前記排気浄化触媒の温度が所定温度以上であるとき、前記経過時間を積算することを特徴とする、請求項 16 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 18】 前記計時手段は、前記運転状態検出手段により内燃エンジンが前記中高負荷運転状態にあると判定された後、一定時間経過後に前記経過時間の積算を開始することを特徴とする、請求項 16 または 17 記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【請求項 19】 前記付着量推定手段は、推定した付着量を記憶する記憶手段を備え、この記憶手段は電源に常時接続され、前記電源との接続が断たれない限り前記付着量を記憶保持し、前記触媒加熱手段は、前記記憶手段と電源との接続が断たれた後、再び前記記憶手段に電源が接続されたときには、推定した前記浄化能力低下物質の付着量に拘わらず前記排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施することを特徴とする、請求項 1 乃至 18 のいずれか記載の内燃エンジンの排気浄化触媒装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃エンジンの排気浄化触媒装置に係り、特に浄化効率復活機能を備えた装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃エンジンが所定運転状態にある時に空燃比を理論空燃比（14.7）よりも燃料希薄側（リーン側）の目標値（例えば、22）に制御して、エンジンの燃費特性等を改善する空燃比制御方法が知られている。このようなリーン空燃比制御方法において、従来の三元触媒装置では排気ガス中の窒素酸化物（NOx）が十分に浄化できないという問題がある。

【0003】この問題を解決するために、酸素富過状態（酸化雰囲気）において排気ガス中のNOxを吸着し、吸着したNOxを炭化水素（HC）過剰状態（還元雰囲気）で還元させる特性を有した排気浄化触媒、所謂NOx触媒を使用して、大気へのNOx排出量を低減させることが知られている。このNOx触媒では、リーン空燃比制御時にNOxを吸着させることになるが、リーン燃焼運転を連続して行うと触媒の吸着量に限度があるために吸着が飽和量に達したときには排気ガス中のNOxの

大部分が大気に排出されることになる。そこで、NOx触媒の吸着量が飽和に達する前に、空燃比を理論空燃比またはその近傍値に制御するリッチ空燃比制御に切換え、還元雰囲気（リッチ状態）でNOxの還元を行うような方法が、特開平5-133260号公報等により知られている。

【0004】この空燃比制御方法では、リーン燃焼運転からリッチ燃焼運転への切換えタイミングをリーン空燃比制御を開始してから経過時間に基づいて制御し、所定時間が経過した時点でリッチ空燃比制御に切換えた後、リッチ空燃比制御により触媒に吸着されていたNOxの還元が終了すると再びリーン空燃比制御に戻すようにしており、このようにリーン燃焼運転とリッチ燃焼運転とを交互に繰り返すことでNOx触媒の吸着能力を維持し、NOx量の低減を図るようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】NOx触媒に吸着する物質は、NOxだけならよいが、実際にはNOx以外の物質、例えば、硫黄やその化合物等も付着する。このようなNOx以外の物質（以下、浄化能力低下物質という）は、本来NOxが吸着されるべきところに、NOxの代わりに付着することになるため、結果的にNOxの吸着能力を低減させることになる。

【0006】このように、NOx触媒に付着したNOx以外の浄化能力低下物質は、上述の公報に開示されるような空燃比制御を行っても取り除くことができず、時間の経過とともに、その付着堆積量は増加することになる。このような浄化能力低下物質の堆積を放置しておくと、NOxの吸着能力は低下する一方となり、NOx触媒がその機能を十分に果たさなくなる虞がある。

【0007】本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、窒素酸化物（NOx）以外の浄化能力低下物質が付着しても、内燃エンジンを運転させたまま、車両の走行フィーリングを悪化させることなく、排気浄化触媒（NOx触媒）の機能を維持可能な排気浄化触媒装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段および作用】上記した目的を達成するために、請求項1の発明では、内燃エンジンの排気通路に排気浄化触媒を配設し、この排気浄化触媒に、理論空燃比より大きな空燃比でのリーン燃焼運転時に排気ガス中の窒素酸化物を吸着させ、吸着させた窒素酸化物を理論空燃比以下の空燃比でのリッチ燃焼運転時に還元することにより窒素酸化物の排出量を低減させる内燃エンジンの排気浄化触媒装置において、前記排気浄化触媒に付着した浄化能力低下物質の付着量を推定する付着量推定手段と、前記付着量推定手段により推定された付着量が所定付着量に達したとき、前記排気浄化触媒に燃料および空気を供給し、この燃料を燃焼させて前記

排気浄化触媒の温度を上昇させる触媒加熱手段とを備えることを特徴とする。

【0009】これにより、排気浄化触媒に吸着され、窒素酸化物の浄化能力を低下させる浄化能力低下物質の付着量が、付着量推定手段により推定され、その付着量が所定付着量を超えると、燃料および空気が排気浄化触媒に供給される。そして、この燃料が空気存在のもとに排気浄化触媒内で燃焼することで、急速に排気浄化触媒温度が上昇し、浄化能力低下物質が排気浄化触媒から良好に燃焼除去され、排気浄化触媒への窒素酸化物の吸着能力が復活する。

【0010】また、請求項2の発明では、前記付着量推定手段は、前記内燃エンジンの消費燃料量を積算する消費燃料量積算手段を有し、この消費燃料量積算手段によって求められる消費燃料量積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が前記所定付着量に達したと推定することを特徴とする。これにより、浄化能力低下物質の付着量は、消費燃料量積算手段により求められる内燃エンジンの消費燃料量の積算値によって容易に推定される。

【0011】また、請求項3の発明では、前記内燃エンジンはパルス状の電流により駆動される燃料噴射弁を含み、前記消費燃料量積算手段は、前記燃料噴射弁の駆動パルス幅を積算し、この積算値を前記消費燃料量積算値とすることを特徴とする。これにより、浄化能力低下物質の付着量は、燃料噴射弁の駆動パルス幅の積算値によって容易に推定される。

【0012】また、請求項4の発明では、前記消費燃料量積算手段は、前記リーン燃焼運転時にのみ前記消費燃料量の積算を実施することを特徴とする。これにより、消費燃料量積算手段は、浄化能力低下物質が付着し易く触媒劣化の激しいリーン燃焼運転時においてのみ消費燃料量を積算することになり、浄化能力低下物質の付着量がより正確に推定される。

【0013】また、請求項5の発明では、前記排気浄化触媒の温度を検出する触媒温度検出手段を備え、前記消費燃料量積算手段は、前記触媒温度検出手段により検出された温度が所定の温度以下である場合にのみ前記消費燃料量の積算を実施することを特徴とする。これにより、消費燃料量積算手段は、浄化能力低下物質が付着し易く触媒劣化の激しいリーン燃焼運転時であって、かつ触媒温度が所定の温度以下のときにおいて消費燃料量を積算することになり、浄化能力低下物質の付着量がさらに正確に推定される。

【0014】また、請求項6の発明では、前記付着量推定手段は、車両の走行距離積算手段を有し、この走行距離積算手段により求められる走行距離の積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が前記所定付着量に達したと推定することを特徴とする。これにより、浄化能力低下物質の付着量は、車両の走行距離積算

手段により求められる走行距離の積算値によって容易に推定される。

【0015】また、請求項7の発明では、前記付着量推定手段は、前記内燃エンジンの吸入空気量を積算する吸入空気量積算手段を有し、この吸入空気量積算手段によって求められる吸入空気量積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が前記所定付着量に達したと推定することを特徴とする。これにより、浄化能力低下物質の付着量は、吸入空気量積算手段により求められる内燃エンジンの吸入空気量の積算値によって容易に推定される。

【0016】また、請求項8の発明では、前記触媒加熱手段は、前記内燃エンジンの空燃比を制御する空燃比制御手段を有し、前記空燃比制御手段は前記内燃エンジンの一部の気筒の空燃比を理論空燃比より小さい値に制御してリッチ燃焼運転を実施し、残余の気筒の空燃比を理論空燃比より大きい値に制御してリーン燃焼運転を実施することにより、前記排気浄化触媒に燃料および空気を供給することを特徴とする。

【0017】これにより、浄化能力低下物質の付着量が所定付着量に達したとき、内燃エンジンの一部の気筒については、空燃比が理論空燃比より燃料過濃側の値に制御されるリッチ燃焼運転となる一方、残余の気筒については、空燃比が理論空燃比より燃料希薄側の値に制御されるリーン燃焼運転となる。このとき、リッチ燃焼運転中の気筒から排出される残存酸素を含む空気とリーン燃焼運転中の気筒から排出される未燃炭化水素を含む燃料とが略同時に排気浄化触媒に供給され、この未燃炭化水素が残存酸素存在のもとに排気浄化触媒の余熱により燃焼する。そして、この燃焼により発生する熱によって排気浄化触媒の温度が上昇させられ、付着した浄化能力低下物質が排気浄化触媒から燃焼除去される。

【0018】また、請求項9の発明では、前記内燃エンジンはV型エンジンであり、前記一部の気筒は、前記V型エンジンの片方のバンク側の気筒であり、前記残余の気筒は、他方のバンク側の気筒であることを特徴とする。これにより、リッチ燃焼運転が実施される一部の気筒がV型エンジンの片方のバンク側の気筒となり、リーン燃焼運転が実施される残余の気筒が他方のバンク側の気筒となる。通常V型エンジンの点火順序は、片方のバンク側の気筒と他方のバンク側の気筒とが交互に点火されるようになっており、出力の大きくなるリッチ燃焼運転と出力の小さくなるリーン燃焼運転とがバランスよく交互に実施され、エンジンの出力変動が小さく抑えられる。

【0019】また、請求項10の発明では、前記空燃比制御手段は前記内燃エンジンの点火時期制御手段を含み、この点火時期制御手段は、リッチ燃焼運転中にある前記一部の気筒の点火時期を遅角させる一方、リーン燃焼運転中にある前記残余の気筒の点火時期を進角させる

ことを特徴とする。これにより、リッチ燃焼運転が実施される気筒は点火時期が遅角される一方、リーン燃焼運転が実施される気筒は点火時期が進角され、良好なエンジン出力が得られる。

【0020】また、請求項11の発明では、前記空燃比制御手段は前記内燃エンジンの吸入空気量増大手段を含み、この吸入空気量増大手段は、前記リッチ燃焼運転および前記リーン燃焼運転が実施されるとき、吸入空気量を増大させることを特徴とする。これにより、リッチ燃焼運転およびリーン燃焼運転が実施されるときには、吸入空気量が増大され、エンジンの出力低下が防止される。

【0021】また、請求項12の発明では、前記内燃エンジンと自動変速機間の接続状態を直結及び非直結の一方に切り換えるロックアップクラッチに対し、前記空燃比制御手段により前記排気浄化触媒への燃料および空気の供給が実施されているときに、前記ロックアップクラッチを非直結状態に切り換えるロックアップクラッチ制御手段を備えたことを特徴とする。

【0022】これにより、空燃比制御手段によって排気浄化触媒への燃料および空気の供給が実施されているときには、ロックアップクラッチ制御手段により自動変速機のロックアップクラッチの直結が解除された状態となり、エンジンの出力変動が直接駆動輪に伝わらず、走行フィーリングの悪化が防止される。また、請求項13の発明では、前記内燃エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段を備え、この運転状態検出手段により内燃エンジンが所定の中高負荷運転状態にあると判定されたとき、前記触媒加熱手段による排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施することを特徴とする。

【0023】これにより、排気浄化触媒への燃料および空気の供給は、エンジンの運転状態が所定の中高負荷運転状態で安定しているときにおいてのみ実施される。また、請求項14の発明では、前記運転状態検出手段は、前記内燃エンジンからの排気温度を推定する排気温度推定手段を有し、この排気温度推定手段により推定される排気温度が規定温度以上であるとき、内燃エンジンが前記中高負荷運転状態にあると判定することを特徴とする。

【0024】これにより、エンジンの所定の中高負荷運転状態は、排気温度推定手段により推定される排気温度によって容易に求められ、排気浄化触媒への燃料および空気の供給は、排気温度が規定温度以上であるときに実施される。また、請求項15の発明では、前記排気温度推定手段は、エンジン負荷を検出する負荷検出手段と、エンジン回転数を検出する回転数検出手段とを有し、前記負荷検出手段により検出されたエンジン負荷と、回転数検出手段により検出したエンジン回転数とに基づいて排気温度を推定することを特徴とする。

【0025】これにより、排気温度が規定温度以上とな

るような中高負荷域の運転状態は、エンジン負荷とエンジン回転数によって容易に求められ、排気浄化触媒への燃料および空気の供給は、エンジンの運転状態が所定の中高負荷運転状態で安定しているときに実施される。また、請求項16の発明では、前記運転状態検出手段により内燃エンジンが前記中高負荷運転状態と判定されているときの経過時間を積算する計時手段を備え、前記触媒加熱手段による排気浄化触媒への燃料および空気の供給は、前記計時手段により積算される時間が所定時間に達するまで継続されることを特徴とする。

【0026】これにより、排気浄化触媒への燃料および空気の供給は、エンジンの運転状態が所定の中高負荷運転状態で安定しているときにおいて、経過時間が所定時間に達するまで継続されることになる。従って、排気浄化触媒は高温状態に充分維持されることになり、浄化能力低下物質の除去が良好に実施される。また、請求項17の発明では、前記計時手段は、前記触媒温度検出手段により検出された温度が所定温度以上であるとき、前記経過時間を積算することを特徴とする。

【0027】これにより、触媒温度が所定温度以上にあり、浄化能力低下物質を確実に除去可能な状態にある時間のみが経過時間として計時されることになり、浄化能力低下物質の除去が確実なものとなる。また、請求項18の発明では、前記計時手段は、前記運転状態検出手段により内燃エンジンが前記中高負荷運転状態にあると判定された後、一定時間経過後に前記経過時間の積算を開始することを特徴とする。

【0028】これにより、エンジンの運転状態が中高負荷運転状態となってから一定時間が経過し、運転状態が安定しているときの時間のみが経過時間として計時されることになり、浄化能力低下物質の除去がより確実なものとなる。さらに、請求項19の発明では、前記付着量推定手段は、推定した付着量を記憶する記憶手段を備え、この記憶手段は電源に常時接続され、前記電源との接続が断たれない限り前記付着量を記憶保持し、前記触媒加熱手段は、前記記憶手段と電源との接続が断たれた後、再び前記記憶手段に電源が接続されたときには、推定した前記浄化能力低下物質の付着量に拘わらず前記排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施することを特徴とする。

【0029】これにより、バッテリー等の電源が取り外され、排気浄化触媒装置への電源供給が一切行われなくなり、記憶手段に記憶された付着量の記憶値がリセットされて浄化能力低下物質の付着量が正確に推定できなくなっても、電源を再接続したときには一旦排気浄化触媒への燃料および空気の供給が実施され、排気浄化触媒の温度が上昇させられることになり、付着した浄化能力低下物質が排気浄化触媒から除去される。従って、付着量推定手段によって推定される付着量の記憶値と実際の浄化能力低下物質の付着量との整合が図られる。

## 【0030】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1は、本発明に係る排気浄化触媒装置を備えた内燃エンジンを示す概略構成図である。同図において、符号1は自動車用エンジン、例えば、V型6気筒ガソリンエンジン本体であり、燃焼室を始め吸気系や点火系等がリーン燃焼可能に設計されている。このV型6気筒ガソリンエンジン本体（以下、単にエンジン本体と記す）1は、片方側（左側）バンク1aと他方側（右側）バンク1bにそれぞれ気筒が3気筒ずつ配設されている。左側バンク1aと右側バンク1bの各気筒毎に設けられた吸気ポート2a、2bには、燃料噴射弁3a、3bが取り付けられた吸気マニホールド4を介し、エアリーナ5、吸入空気量Afを検出するエアフローセンサ6、スロットルバルブ7、ISC（アイドルスピードコントロール）バルブ8等を備えた吸気管9が接続されている。

【0031】エアフローセンサ6としては、カルマン渦式エアフローセンサ等が好適に使用される。ISCバルブ8は、アイドル回転数を制御するためのものであり、図示しないエアコンの作動等によるエンジン負荷Leの変動に応じバルブ開度を調節して、吸入空気量を変化させ、アイドル回転を安定させる働きをするものである。また、このISCバルブ8は、後述する空燃比補正制御時には開弁側に作動し、空燃比補正実施に伴う出力低下を補うように作用する。

【0032】また、各気筒の排気ポート10a、10bには、排気マニホールド11a、11bを介して、空燃比を検出するための空燃比センサ（リニアO<sub>2</sub>センサ等）12の取り付けられた排気管14が接続され、この排気管14には、排気浄化触媒13を介して、図示しないマフラーが接続されている。排気浄化触媒13は、NO<sub>x</sub>触媒13aと三元触媒13bとの2つの触媒を備えており、NO<sub>x</sub>触媒13aの方が三元触媒13bよりも上流側に配設されている。NO<sub>x</sub>触媒13aは、酸化雰囲気においてNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）を吸着させ、HC（炭化水素）の存在する還元雰囲気では、NO<sub>x</sub>をN<sub>2</sub>（窒素）等に還元させる機能を持つものである。NO<sub>x</sub>触媒13aとしては、例えば、耐熱劣化性を有するPtとランタン、セリウム等のアルカリ希土類からなる触媒が使用されている。NO<sub>x</sub>触媒13aには、触媒温度センサ（触媒温度検出手段）26が接続されており、NO<sub>x</sub>触媒13aの温度を高温域まで検出可能になっている。尚、触媒温度センサ26は、エンジン本体1からの排気温度を推定する排気温度推定手段としても機能可能である。

【0033】一方、三元触媒13bは、HC、CO（一酸化炭素）を酸化させるとともに、NO<sub>x</sub>を還元する機能をもっており、この三元触媒13bによるNO<sub>x</sub>の還元は、理論空燃比（14.7）付近での燃焼時において

最大に促進されるようになっている。エンジン本体1には、吸気ポート2a、2bから燃焼室15a、15bに供給された空気と燃料との混合ガスに着火するための点火プラグ16a、16bが各気筒毎に配置されている。また、符号18は、カムシャフトと連動するエンコーダからクランク角同期信号θCRを検出するクランク角センサ、符号19はスロットルバルブ7の開度θTHを検出するスロットルセンサ、符号20は冷却水温TWを検出する水温センサ、符号21は大気圧Paを検出する大気圧センサ、符号22は吸入空気温度Taを検出する吸気温度センサである。

【0034】尚、エンジン回転速度（エンジン回転数）Neは、クランク角センサ18が検出するクランク角同期信号θCRの発生時間間隔から演算される（回転数検出手段）。また、体積効率ηvは、上記エアフローセンサ6により検出された空気流量Afと上記エンジン回転速度Ne等とから演算され、大気圧センサ21が検出する大気圧Pa、吸気温度センサ22が検出する吸気温度Ta等によって補正される。さらに、エンジン負荷Leは、スロットルセンサ19により検出されるスロットル開度θTH、上記体積効率ηv等から演算される（負荷検出手段）。

【0035】車室内には、図示しない入出力装置、多数の制御プログラムを内蔵した記憶装置（ROM、RAM、不揮発性RAM等）、中央処理装置（CPU）、計時手段として機能するタイマカウンタ等を備えたECU（電子制御ユニット）23が設置されており、エンジン本体1の空燃比制御、点火時期制御、吸入空気量制御や後述する排気浄化触媒装置のリフレッシュ制御等を行っている。ECU23の入力側には、車両の走行距離を車速パルスの積算値等によりカウントする距離メータ25や上述した各種センサ類が接続され、これらセンサ類からの検出情報が入力される。一方、出力側には、上述の燃料噴射弁3a、3bや点火ユニット24および後述する自動変速機30の油圧コントローラ60等が接続され、これらに向けて各種センサ類からの入力情報に基づき演算された最適値が出力されるようになっている。燃料噴射弁3a、3bは、ECU23からの指令により、パルス状の電流が供給されて駆動するものであり、その電流のパルス幅によって燃料噴射量が決定される。点火ユニット24は、ECU23からの指令により、各気筒の点火プラグ16a、16bに高電圧を出力する。

【0036】図2には、上記の排気浄化触媒装置を備えたエンジン本体1と自動変速機（AT）30とが搭載された車両のパワープラントの概略構成を示してある。同図に示すように、自動変速機30はエンジン本体1の出力軸31に接続されており、この自動変速機30の駆動軸50には図示しない駆動輪がデファレンシャルギヤ等を介して接続されている。

【0037】自動変速機30は、自動変速機本体32と

トルクコンバータ 33 とから構成されている。自動変速機本体 32 は、複数組のプラネタリギヤの他、油圧クラッチや油圧ブレーキ等の油圧摩擦係合要素を内蔵しているが、ここでは説明を省略する。トルクコンバータ 33 は流体継手であり、ハウジング 33、ケーシング 34、ポンプ 36、タービン 37、ステータ 38 等から構成されている。ケーシング 34 は、上記出力軸 31 に接続され、出力軸 31 と同期して回転するようになっている。また、タービン 37 は、自動変速機本体 32 の入力軸 39 に接続されており、ステータ 38 は図示しないワンウェイクラッチを介してハウジング 33 に取付けられている。

【0038】ケーシング 34 内には、作動油が満たされている。この作動油は出力軸 31 とともに回転するポンプ 36 によって吐出され、タービン 37 を回転させるようになっている。これにより、トルクコンバータ 33 は流体継手として機能することになり、エンジン本体 1 の出力は自動変速機本体 32 を介して図示しない駆動輪に伝達される。

【0039】ケーシング 34 とタービン 37 の間には、湿式単板式のダンパクラッチ（ロックアップクラッチ）40 が介装されており、このダンパクラッチ 40 が係合することにより出力軸 31 と入力軸 39 とが直結可能になっている。ダンパクラッチ 40 が係合した直結状態では、出力軸 31 からの出力が作動油を介さずに入力軸 39 に直接伝達されることになり、この場合にはトルクコンバータ 33 は流体継手としては機能しないことになる。

【0040】ケーシング 34 のタービン 37 とダンパクラッチ 40 間からは、油路 42 が延びており、またケーシング 34 とダンパクラッチ 40 間からは、油路 46 が延びている。これらの油路 42 と油路 46 は、油圧コントローラ 60 内の図示しないコントロールバルブに接続されており、このコントロールバルブは、図示しないが所定圧の作動油を供給する油圧源に接続されている。この油圧源から供給される作動油は、コントロールバルブを介して油路 42 と油路 46 を循環するようになっており、コントロールバルブが ECU 23 の出力信号に応じてデューティ制御されることにより、その循環方向が切換えられるようになっている。

【0041】循環方向が油路 46 から油路 42 の方向である場合には、油圧源からの作動油は油路 46 を通ってケーシング 34 とダンパクラッチ 40 間に供給される一方、ケーシング 34 内の作動油がタービン 37 とダンパクラッチ 40 間の油路 42 から排出される。これにより、ケーシング 34 とダンパクラッチ 40 間の圧力が高くなり、ダンパクラッチ 40 はその係合が解除される側に押圧されて非直結状態となる。この非直結状態においては、トルクコンバータ 33 は通常の流体継手として機能している。

【0042】これとは逆に、循環方向が油路 42 から油路 46 の方向である場合には、油圧源からの作動油は油路 42 を通ってタービン 37 とダンパクラッチ 40 間に供給される一方、ケーシング 34 とダンパクラッチ 40 間の作動油が油路 46 から排出される。これにより、タービン 37 とダンパクラッチ 40 間の作動油の圧力が高くなり、ダンパクラッチ 40 は押圧されて係合し、直結状態となる。このような直結状態では、出力軸 31 の出力が自動変速機本体 32 の入力軸 39 に直接伝達されることになる。

【0043】次に、上述のように構成された排気浄化触媒装置の作用を、図 3 乃至図 9 を参照して説明する。図 3 および図 4 に示すフローチャートは、ECU 23 が実行するリフレッシュ制御手順を示している。このリフレッシュ制御は、NOx 触媒 13a に付着する NOx 以外の付着物（浄化能力低下物質）、例えば硫黄やその化合物等が所定量に達したと判定されたら、NOx 触媒 13a に燃料と空気を供給してこの燃料を燃焼させ、NOx 触媒 13a を高温状態に加熱するリフレッシュ運転（触媒加熱手段）を実施し、その浄化能力低下物質を NOx が NOx 触媒 13a に吸着するときの障害とならないように除去しようというものである。

【0044】まず、ステップ S10 では、ECU 23 は、浄化能力低下物質の付着量がエンジン本体 1 の消費燃料積算量 F に略比例して増加することから、燃料噴射弁 3a、3b を駆動する電流のパルス幅を積算し、これを演算することで消費燃料積算量 F を求め（消費燃料量積算手段）、この消費燃料積算量 F に基づいて NOx 触媒 13a に付着堆積している浄化能力低下物質の量を推定する（付着量推定手段）。

【0045】尚、この消費燃料積算量 F は、燃料噴射弁 3 に供給される駆動電流の全てのパルス幅を積算して求めてもよいが、NOx 触媒 13a への浄化能力低下物質の付着は、リーン燃焼運転の場合に多くなる傾向にあるから、リーン燃焼運転を実施しているときにのみ限定して積算する方が好ましい。さらに、NOx 触媒 13a が所定温度以下の場合にも浄化能力低下物質は付着し易いため、リーン燃焼運転であって、かつ NOx 触媒 13a が所定の温度以下のときにのみパルス幅の積算を行うようにすれば、より適切に浄化能力低下物質の付着量の推定ができる。

【0046】次に、ステップ S12 では、浄化能力低下物質が所定量に達したか否かを、ステップ S10 で演算した消費燃料積算量 F が所定値 F1 以上であるか否かで判別する。この所定値 F1 は、実験等により適宜値に設定され、浄化能力低下物質の付着量が許容量を越えない範囲、つまり、浄化能力低下物質の付着によって増加する NOx 排出量が法規等の規制値を越えない範囲内の値に設定される。判別結果が Yes（肯定）の場合には、浄化能力低下物質が所定量を越えたと判定でき、次にス

テップS16に進む。一方、判別結果がNo（否定）で消費燃料積算量Fが所定値F1に達していない場合には、次にステップS14に進む。

【0047】ステップS14は、制御電源であるバッテリーが、車両整備の実施等のために一旦外され、再度接続された直後であるか否かを判別するステップである。この判別は、バッテリーが外された際、ECU23のRAMに記憶された消費燃料積算量Fや後述する走行距離D等に基づいて推定される浄化能力低下物質の付着量の推定値が一旦ゼロ値にリセットされ、付着量の推定値と実際の付着量との整合性がとれなくなることを防止すべく実施されるものである。

【0048】このステップS14の判別結果がNo（否定）の場合には、バッテリーは接続されているが、ステップS12での消費燃料積算量Fの判別結果が未だ所定値F1に達していない状態と判定でき、この場合には何もせずに当該ルーチンを終了する。一方、判別結果がYes（肯定）で、バッテリー再接続直後の場合には、ステップS12のYes（肯定）の判別結果と同様に、次にステップS16に進む。尚、バッテリーが外されても、ECU23のバックアップ機能等により、消費燃料積算量Fや走行距離D等の値が確実に記憶保持されるような場合には、ステップS14の判別を実施しなくてもよい。

【0049】ステップS16では、エンジン本体1の運転状態が、リフレッシュ運転を実施しても良い状態であるか否かを、運転状態検出手段である各種センサ類からの信号値に基づいて判別する。ここでは、エンジン回転速度Ne、エンジン負荷Leの算出要素である体積効率 $\eta_v$ および冷却水温TWが判定の対象となり、それぞれの値が下記(1)乃至(3)に示す不等式の範囲内となるか否かが判別される。

$$【0050】Ne1 \leq Ne \leq Ne2 \quad \dots (1)$$

$$\eta v1 \leq \eta v \leq \eta v2 \quad \dots (2)$$

$$TW1 \leq TW \quad \dots (3)$$

ここに、Ne1、Ne2、 $\eta v1$ 、 $\eta v2$ およびTW1は閾値を示し、例えば、Ne1は1500rpm、Ne2は5000rpm、 $\eta v1$ は30%、 $\eta v2$ は85%であり、TW1は、例えば暖機運転が完了したとみなせる50℃に設定されている。これらの閾値は、エンジン本体1の運転状態が、所謂中負荷域から高負荷域となる値を示しており、この場合、エンジン本体1の排気温度は所定温度TEX（例えば、600℃）以上であると推定される（排気温度推定手段）。

【0051】このように、エンジン本体1の運転状態が中負荷域から高負荷域となるような中高負荷運転状態をリフレッシュ運転実施の成立条件とするのは、例えば、Ne1、 $\eta v1$ よりも小さい低負荷域においてリフレッシュ運転を実施すると、エンジン本体1の出力が安定せず、運転フィーリングが悪化する虞があるためであり、またNe、 $\eta v$ の値がNe2、 $\eta v2$ よりも大きい高負荷

域においては、排気ガス温度が高温であり、これによりNOx触媒13aも高温状態となっていることから、この状態でリフレッシュ運転を実施すると、NOx触媒13aが過熱され、焼損する虞があるためである。

【0052】ステップS16の判別結果がNo（否定）、すなわちNe、 $\eta v$ 、TWのいずれかが上記の範囲から外れている場合には、リフレッシュ運転をすべきではない状態と判定でき、この場合にはリフレッシュ運転は実施せず、ステップS18を経て再度ステップS16を実行し、このステップS16の実行は、その判別結果がNo（否定）でなくなるまで繰り返される。尚、ステップS18では、後述するフラグf(RF)がゼロ値にリセットされる。

【0053】一方、ステップS16の判別結果がYes（肯定）で、Ne、 $\eta v$ 、TWの全ての値が上記不等式(1)～(3)の範囲内にある場合には、エンジン本体1の運転状態が中負荷域から高負荷域にあってリフレッシュ運転を実施してもよい安定した状態であるため、次にステップS20に進む。このとき、ECU23のタイマカウンタが経過時間tの積算を開始する。

【0054】ステップS20は、後述するリフレッシュモード運転が実行されたことを記憶する前記フラグf(RF)が値1であるか否かを判別するステップである。ステップS16の判別結果がYes（肯定）でリフレッシュ運転が可能となった直後においては、このフラグf(RF)の値はリセットされたゼロ値の状態（f(RF)=0）であるため、この場合には、ステップS20の判別結果は必然的にNo（否定）となり、次にステップS22に進む。

【0055】ステップS22はAT（自動変速機）直結解除のステップであり、ここでは、前述した油圧コントローラ60のコントロールバルブをデューティ制御し、自動変速機30のダンパクラッチ40の係合を解除して非直結状態とする（ロックアップクラッチ制御手段）。これにより、トルクコンバータ33は通常の流体継手として機能することになる。このようにダンパクラッチ40の直結を解除することにより、後述するリフレッシュ運転の実施により発生するエンジン本体1の出力変動が自動変速機30に直接に伝達されることはなく、運転フィーリングの悪化を防止できる。尚、このステップS22の実行時に、ダンパクラッチ40が既に非直結状態である場合には、その非直結状態が継続されることになる。

【0056】次のステップS24以降はリフレッシュ運転を実行するステップである。ステップS24乃至ステップS28はリフレッシュ運転のうち昇温モード運転を構成するステップであり、ここではNOx触媒13aの温度TCATをNOx触媒13aから浄化能力低下物質を燃焼除去するのに十分な所定温度T1（例えば、650℃）まで昇温させる。

【0057】 先ず、ステップS24において、気筒毎に空燃比補正制御を行う（空燃比制御手段）。この空燃比補正は、エンジン本体1の一部の気筒（例えば、#1、#3、#5気筒）については、空燃比が高く空気量の多いリーン燃焼運転に、一方、残余の気筒（例えば、#2、#4、#6気筒）については、空燃比が低く燃料の多いリッチ燃焼運転に制御するものである。

【0058】 このリーン燃焼運転とリッチ燃焼運転の空燃比補正方法としては、リーン燃焼運転側については、空気量一定のもとに燃料量を減らし、一方、リッチ燃焼運転側については、燃料量一定のもとに空気量を減らすようなものとしている。具体的には、リーン燃焼運転については次式(4)に基づいて空燃比補正し、リッチ燃焼運転については次式(5)に基づいて空燃比補正する。

【0059】

$$LAF = AVAF + AVAF \times DAF / 100 \quad \cdots (4)$$

$$RAF = AVAF - AVAF \times DAF / 100 \quad \cdots (5)$$

ここに、LAFはリーン空燃比を、RAFはリッチ空燃比を示し、DAFは空燃比補正量(%)を示す。また、AVAFはリーン空燃比とリッチ空燃比との平均空燃比を示し、ここでは、例えば理論空燃比である14.7の値に設定される。この空燃比補正量DAF(%)は、リフレッシュ運転開始時点で検出されたエンジン回転速度Neおよび体積効率 $\eta_v$ に基づいて、予め記憶されたマップ（図示せず）を使用して設定される。

【0060】 このようにエンジン本体1の一部の気筒をリーン燃焼運転とし、残余の気筒をリッチ燃焼運転とするような、空燃比の異なる運転を略同時に実施すると、エンジン本体1から排出される排気ガスには、リーン燃焼運転を実施した気筒から排出された空気すなわち残存酸素を含む排気ガスと、リッチ燃焼運転を実施した気筒から排出された未燃炭化水素（未燃HC）やCOを含む排気ガスとが混在することになる。そして、これらの排気ガスは、排気管14を介してNOx触媒13aに供給されることになる。

【0061】 この未燃HCと残存酸素含む排気ガスは、空燃比センサ12の検出信号に基づいてその空燃比、つまり実際の平均空燃比が常時監視されている。そして、この空燃比の検出値が上記の平均空燃比AVAFと一致していない場合には、リーン燃焼運転を実施している一部の気筒または／およびリッチ燃焼運転を実施している残余の気筒に供給する燃料量あるいは空気量を適宜補正し、実際の平均空燃比と平均空燃比AVAFとが一致するようにしている。

【0062】 NOx触媒13aに供給された未燃HCは、NOx触媒13aが排気ガスの熱によって加熱状態にあることから、NOx触媒13a内において前記残存酸素の存在により燃焼させられ、NOx触媒13aの温度を急激に上昇させることになる。尚、この昇温モード運転では、排気ガスの平均空燃比AVAFが14.7に

設定されているため、その燃焼は良好なものとなり、排気ガス中の汚染物質を増加させることなくNOx触媒13aを昇温させることができる。

【0063】 ところで、通常、リーン燃焼運転においては、燃料供給量が少ないことからエンジン出力が小さくなり、一方、リッチ燃焼運転においては、燃料供給量が充分であることから高出力を発生する。従って、上述のような気筒別の空燃比補正を行う場合、リーン燃焼運転を行う気筒とリッチ燃焼運転を行う気筒の選択が悪く、気筒の点火順序の関係からリーン燃焼運転の燃焼が連続したり、リッチ燃焼運転の燃焼が連続したりすると、エンジン出力にムラが発生し、運転フィーリングを悪化させることに繋がる。そこで、このような不都合を解消するために、リーン燃焼運転を実施する気筒とリッチ燃焼運転を実施する気筒とは、リーン燃焼運転とリッチ燃焼運転とが交互にバランスよく実施されるように選択される。

【0064】 例えば、本実施例のように、エンジン本体1がV型6気筒エンジンの場合には、図8の気筒配列図に示すように、気筒の点火順序は通常#1-#2-#3-#4-#5-#6の順となるため、一つ置きに燃焼する左側バンク1aの#1、#3、#5の3気筒についてはリーン燃焼運転を実施し、右側バンク1bの#2、#4、#6の3気筒についてはリッチ燃焼運転を実施するように制御する。

【0065】 また、直列6気筒エンジンのようなエンジン本体1'の場合には、図9の気筒配列図に示すように、気筒の点火順序は通常#1-#5-#3-#6-#2-#4あるいは#1-#4-#2-#6-#3-#5の順となるため、一つ置きに燃焼する#1、#2、#3の3気筒についてはリーン燃焼運転を実施し、他の#4、#5、#6の3気筒についてはリッチ燃焼運転を実施するように制御すればよい。

【0066】 尚、リーン燃焼運転気筒とリッチ燃焼運転気筒の選択は、必ずしも気筒数の半分ずつを割り当てるものでなくてもよく、例えば、6気筒の内2気筒をリーン燃焼運転とし、残りの4気筒をリッチ燃焼運転に設定するようにしてもよい。さらに、6気筒のような偶数気筒のエンジン本体1に限らず、5気筒のような奇数気筒のエンジン本体1にも適用することが可能であり、この場合には、気筒数をリーン燃焼運転気筒とリッチ燃焼運転気筒にバランスよく分けることができないことになるが、排気される残存酸素と未燃HC量とが適正なものになるように、空燃比等を調整してやればよい。

【0067】 以上のように空燃比補正を実施したら、次にステップS26に進む。このステップS26では、上記の空燃比補正制御を実施したことに合わせて、点火時期を好適に補正する（点火時期制御手段）。リーン燃焼運転時には、点火時期を進角させて燃焼を早めると、燃焼効率を向上させることができ、一方、リッチ燃焼運転

時には、点火時期を遅角させて燃焼を遅らせると、ノッキングの発生等を防止することができる。従って、リーン燃焼運転を行う気筒については、点火時期を進角させ、リッチ燃焼運転を行う気筒については、点火時期を

$$L \text{ 点火時期} = O / L \text{ 点火時期} - k \times (LAF - O / L \text{ 目標} AF) \quad \dots (6)$$

$$R \text{ 点火時期} = O / L \text{ 点火時期} + k \times (O / L \text{ 目標} AF - RAF) \quad \dots (7)$$

ここに、L点火時期はリーン燃焼運転の点火時期を、R点火時期はリッチ燃焼運転の点火時期を、またO/L点火時期は、通常のリーン燃焼運転時の点火時期を、O/L目標AFは通常のリーン燃焼運転時の目標空燃比を示しており、kは実験等により求められた比例定数である。尚、上式は、それぞれ前述したリーン空燃比LAFあるいはリッチ空燃比RAFを含んでいることから、L点火時期、R点火時期もLAF、RAFと同様に、前述したエンジン回転速度Neおよび体積効率 $\eta_v$ に基づくものである。

【0069】点火時期の補正を実施したら、次にステップS28に進む。ステップS28では、ISCバルブ8を開弁側に調節して吸入空気量の補正を行う（吸入空気量増大手段）。この吸入空気量補正は、上記の空燃比補正制御が、リーン燃焼運転側では一定空気量に対して燃料量を減らし、リッチ燃焼運転側では一定燃料量に対して空気量を減らすようなものであり、全体としてのエンジン出力を低下させるものであるため、この出力低下を防止することを目的として実施するものである。この補正により、吸入空気量が増加することになり、エンジン出力を安定的に一定に保持することができる。

【0070】この吸入空気量の補正量は、上記空燃比補正量DAFと同様にエンジン回転速度Neおよび体積効率 $\eta_v$ に基づいて予め記憶されたマップを使用して設定されるものである。尚、上記の空燃比補正、点火時期補正、吸入空気量補正を行う際に、これらの補正を急激に行うとエンジン本体1の運転状態に変動が生じる虞があるため、徐々に補正值に近づけるよう実施することが望ましい。

【0071】以上のようにして、リフレッシュ運転の昇温モード運転が実施されると、NOx触媒13aは急速に昇温させられ、NOx触媒13aの温度TCATは、NOx触媒13aに付着した浄化能力低下物質が燃焼除去されるに充分な所定温度T1（650℃）にまで達することになる。次のステップS30では、触媒温度センサ26によって検出された触媒温度TCATが、所定温度T1（例えば、650℃）に達したか否かを判別する。判別結果がNo（否定）で触媒温度TCATが所定温度T1（650℃）未満の場合には、未だ浄化能力低下物質を燃焼除去させるに充分な温度ではないと判定でき、前述のステップS16に戻ってエンジン本体1の運転状態が安定するのを待つ。一方、判別結果がYes（肯定）で触媒温度TCATが所定温度T1（650℃）に達したと判定された場合には、次にステップS32に進む。

遅角させるようにしている。

【0068】具体的には、リーン燃焼運転については次式(6)に基づいて点火時期を進角し、リッチ燃焼運転については次式(7)に基づいて点火時期を遅角する。

【0072】ステップS32では、前述したステップS16の判別結果がYes（肯定）となり、リフレッシュ運転を開始したときに計時を始めた経過時間tが一定時間ts（例えば、5秒）経過したか否かを判別する。判別結果がNo（否定）で未だ一定時間ts（5秒）が経過していない場合には、エンジン本体1の運転状態が不安定であるとみなすことができ、この場合にはステップS16に戻り、エンジン本体1の運転状態が安定するのを待つ。一方、判別結果がYes（肯定）で一定時間ts（5秒）が経過したと判定された場合には、エンジン本体1の運転状態は安定したとみなすことができ、次にステップS34に進む。

【0073】ステップS34乃至ステップS38はリフレッシュ運転のうちリフレッシュモード運転を構成するステップであり、ここでは所定温度T1（650℃）に達したNOx触媒13aの温度をその所定温度T1（650℃）に維持し、浄化能力低下物質（硫黄やその化合物）をNOx触媒13aから略完全に燃焼除去させるようにする。このリフレッシュモード運転では、前述した昇温モード運転と同様にして、先ずステップS34で空燃比補正を行った後、ステップS36で点火時期補正を、そしてステップS38で吸入空気量補正を行う。

【0074】先ず、ステップS34において空燃比補正を行うことになるが、ここでは昇温モード運転の場合と異なり、その平均空燃比AVAFはリッチ空燃比側に設定してあり、その値は例えば13.7である。そして、この平均空燃比（13.7）の値を用いて、前述した式(4)および式(5)からリーン空燃比LAFとリッチ空燃比RAFとを求め、これに基づいて各気筒の空燃比を補正する。

【0075】このようにAVAFをリッチ側に設定することにより、排気ガスは、昇温モード運転のときよりもCOとHCとを多く含むことになる。そして、これらのCOとHCは、高温下で燃焼除去した浄化能力低下物質と反応し、これによって浄化能力低下物質が良好に放出されることになる。また、このHCはNOxを還元することから、NOx触媒13aに吸着されているNOxも同時に除去されることになる。

【0076】ステップS36では、昇温モード運転の場合と同様にして、ステップS34で補正設定したリーン空燃比LAFとリッチ空燃比RAFに合わせて、前述した式(6)および式(7)からリーン燃焼運転のL点火時期とリッチ燃焼運転のR点火時期とを好適に補正する。そして、ステップS38では、やはり昇温モード運転の場

合と同様に、ISCバルブ8を開弁側に調節して吸入空気量の補正を行い、エンジン出力の低下を補うようにする。

【0077】このリフレッシュモード運転を終了したら、次にステップS40に進み、フラグf(RF)に値1を設定して、リフレッシュモード運転が実行されたことを記憶し、ステップS42に進む。ステップS42では、当該ステップS42が実行される毎に、累積時間CSTが次式(8)により演算され、触媒温度TCATが所定温度T1(650℃)を越え、かつリフレッシュ運転開始から一定時間ts(5秒)経過後のリフレッシュ運転の継続時間が積算される(計時手段)。

【0078】 $CST = CST + 1 \dots (8)$

この累積時間CSTは、当該ステップS42が実行される時のみ値1だけカウントアップされるものであるため、上述したステップS16の判別結果がNo(否定)の場合や、ステップS30あるいはステップS32の判別結果のいずれかがNo(否定)の場合には加算されないことになる。従って、ステップS16、ステップS30およびステップS32の判別結果が全てYes(肯定)であり、リフレッシュモード運転が確実に実行された場合の時間だけが正味時間として累積されることになる。ここに、カウントアップする値1は、例えば、当該ルーチンの実行周期に応じて設定された基準時間Xtに対応したものである。

【0079】このように加算された累積時間CSTは、次のステップS44において、予め実験等により設定された所定時間t1(例えば、600秒)に対応する所定値XCと比較され、リフレッシュ運転を所定時間t1(600秒)に亘って行ったか否かが判別される。この所定時間t1(600秒)は、浄化能力低下物質が充分に除去されたとみなせる時間である。判別結果がNo(否定)で累積時間CSTが所定値XCに達していない場合には、浄化能力低下物質の除去が充分でないと判断でき、ステップS16に戻りリフレッシュ運転を継続する。

【0080】累積時間CSTが所定値XCに達しておらず、再びステップS16が実行されたときにおいて、その判別結果がYes(肯定)でエンジン本体1がリフレッシュ運転に良好な運転状態を維持していればステップS20に進む。今回は、既にリフレッシュモード運転が実行されてフラグf(RF)が値1に設定されていることから、このステップS20の判別結果はYes(肯定)となる。この場合には、昇温モード運転を実行することなくステップS34に進み、リフレッシュモード運転のみを実行して触媒温度TCATを所定温度T1(650℃)に維持する。

【0081】一方、リフレッシュ運転が一旦開始されたにもかかわらず、エンジン本体1の運転状態がリフレッシュ運転域から外れ、ステップS16の判別結果がNo(否定)となった場合には、リフレッシュ運転を中止し

て次にステップS18に進む。このステップS18ではフラグf(RF)の値をゼロ値にリセットする( $f(RF) = 0$ )。このようにフラグf(RF)の値が一旦ゼロ値に戻されると、次回ステップS16を経てステップS20が実行されたときには、その判別結果はNo(否定)となり、ステップS24以降の昇温モード運転が再度実行されることになる。これにより、リフレッシュ運転の中止によって低下した触媒温度TCATを再び所定温度T1(650℃)にまで戻すことができる。

【0082】ステップS44の判別結果がYes(肯定)となり、累積時間CSTが所定値XCに達したと判定された場合には、浄化能力低下物質が略完全に除去されたとみなすことができ、リフレッシュ運転を終了して、最後にステップS46を実行する。ステップS46では、リフレッシュ運転の終了により、積算されていた累積時間CST、消費燃料積算量Fおよびフラグf(RF)の値をゼロ値にリセットし、さらにはAT直結解除をリセットして自動変速機30のダンパクラッチ40を直結可能にする。これにより、次回のリフレッシュ運転の実行に備える。

【0083】ところで、上記実施例においては、浄化能力低下物質の付着量を消費燃料積算量Fに基づいて推定するようにしたが、この他に、走行距離D、吸入空気積算量A、エンジン本体1の運転時間Hに基づいて推定しても消費燃料積算量Fによる場合と同様の効果を得ることができる。この場合、走行距離Dについては、距離メータ25によって求めるようにし(走行距離積算手段)、吸入空気積算量Aについては、カルマン渦式のエアフローセンサ6の渦パルス数の積算値を演算して求めるようにする(吸入空気量積算手段)。また、運転時間Hについては、例えばタイマによってエンジン本体1作動中の時間を計時するようにすればよい。

【0084】走行距離Dによって浄化能力低下物質の付着量を推定する場合には、図5に示すように、前述したリフレッシュ制御のフローチャートのうち、付着量推定手段であるステップS10とステップS12を、それぞれ走行距離Dを演算するステップS100および走行距離Dが所定値D1(例えば、1000km)に達したか否かを判別するステップS120とに置き換える。さらに、ステップS46中の燃料積算量Fのリセットに代えて、走行距離Dをゼロ値にリセットするステップS460に置き換える。

【0085】また、吸入空気積算量Aによって浄化能力低下物質の付着量を推定する場合には、図6に示すように、リフレッシュ制御のフローチャートのうち、付着量推定手段であるステップS10とステップS12を、それぞれ吸入空気積算量Aを算するステップS101および吸入空気積算量Aが所定値A1に達したか否かを判別するステップS121に置き換える。さらに、ステップS46中の燃料積算量Fのリセットに代えて、吸入空気

積算量Aをゼロ値にリセットするステップS461に置き換える。

【0086】運転時間Hによって推定する場合についても同様にして、図7に示すように、リフレッシュ制御のフローチャートの付着量推定手段を、それぞれ運転時間Hを演算するステップS102と運転時間Hが所定値H1に達したか否かを判別するステップS122とに置き換え、さらに、ステップS46中の燃料積算量Fのリセットに代えて、運転時間Hをゼロ値にリセットするステップS462に置き換えるようにする。

【0087】以上、詳細に説明したように、気筒別にリーン燃焼とリッチ燃焼とを実施して排気ガス中に未燃HCおよび酸素を同時に含ませるような空燃比補正制御を行い、未燃HCをNO<sub>x</sub>触媒13a内で燃焼させ、NO<sub>x</sub>触媒13aを高温化するリフレッシュ運転を行うようにしたので、NO<sub>x</sub>触媒13aに付着していた浄化能力低下物質はその燃焼熱によってNO<sub>x</sub>触媒13aから良好に燃焼除去されることになる。これにより、NO<sub>x</sub>触媒13aのNO<sub>x</sub>吸着能力が再生され、NO<sub>x</sub>浄化効率が復活することになる。また、このリフレッシュモード運転時、NO<sub>x</sub>触媒13aを通過する排気ガス中にはHCが含まれていることから、このHCによって同時にNO<sub>x</sub>も良好に還元されて除去される。

【0088】尚、上記実施例では、リフレッシュ運転の継続時間には、ステップS16での運転状態判別、ステップS30での触媒温度判別およびステップS32での経過時間判別の全ての判別結果がYes（肯定）であり、リフレッシュ運転が良好に実施されている場合のみの累積時間CSTをカウントアップするようにしたが、これに限られず、例えば、ステップS16の運転状態の判別結果とステップS30の触媒温度TCATの判別結果のみがYes（肯定）である場合や、ステップS16の判別結果とステップS32での経過時間tの判別結果のみがYes（肯定）である場合に累積時間CSTをカウントアップするようにしても同様の効果が得られる。また、ステップS16の運転状態の判別結果だけで判定するようにしても充分な効果が期待できる。

【0089】また、上記実施例では、リフレッシュ運転の実施周期を、浄化能力低下物質が所定量に達する毎、すなわち消費燃料積算量Fが所定値F1（走行距離Dでは所定値D1、吸入空気積算量Aでは所定値A1、運転時間Hでは所定値H1）に達する毎としたが、NO<sub>x</sub>触媒13aはその使用時間が長くなると劣化が進むため、徐々に各所定値を小さくし、その実施周期を短くするとより効果的である。

【0090】さらに、上記実施例では、エンジン本体1は、V型6気筒エンジンとしたが、気筒数やエンジン形式（例えば、水平対向式等）による制限はなく、いかなる気筒数のものでも、また、いかなるエンジン形式のものでも適用可能である。

#### 【0091】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の請求項1の排気浄化触媒装置によれば、内燃エンジンの排気通路に排気浄化触媒を配設し、この排気浄化触媒に、理論空燃比より大きな空燃比でのリーン燃焼運転時に排気ガス中の窒素酸化物を吸着させ、吸着させた窒素酸化物を理論空燃比以下の空燃比でのリッチ燃焼運転時に還元することにより窒素酸化物の排出量を低減させる内燃エンジンの排気浄化触媒装置において、排気浄化触媒に付着した浄化能力低下物質の付着量を推定する付着量推定手段と、付着量推定手段により推定された付着量が所定付着量に達したとき、排気浄化触媒に燃料および空気を供給し、この燃料を燃焼させて排気浄化触媒の温度を上昇させる触媒加熱手段とを備えるようにしたので、浄化能力低下物質の付着量を付着量推定手段により良好に推定し、この付着量が所定付着量を超えたときには、燃料および空気を排気浄化触媒に供給し、この燃料を燃焼させて排気浄化触媒の温度を上昇させることができ、これにより、浄化能力低下物質を良好に除去し、排気浄化触媒への窒素酸化物の吸着能力を復活させることができる。

【0092】また、請求項2の排気浄化触媒装置によれば、付着量推定手段は、内燃エンジンの消費燃料量を積算する消費燃料量積算手段を有し、この消費燃料量積算手段によって求められる消費燃料量積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が所定付着量に達したと推定するようにしたので、浄化能力低下物質の付着量を直接測定することなく、消費燃料量の積算値から容易に求めることができる。

【0093】また、請求項3の排気浄化触媒装置によれば、内燃エンジンはパルス状の電流により駆動される燃料噴射弁を含み、消費燃料量積算手段は、燃料噴射弁の駆動パルス幅を積算し、この積算値を消費燃料量積算値とするようにしたので、浄化能力低下物質の付着量を燃料噴射弁の駆動パルス幅の積算値によって容易に求めることができる。

【0094】また、請求項4の排気浄化触媒装置によれば、消費燃料量積算手段は、リーン燃焼運転時にのみ消費燃料量の積算を実施するようにしたので、消費燃料量積算手段は、浄化能力低下物質が付着し易く触媒劣化の激しいリーン燃焼運転時においてのみ消費燃料量を積算することになり、浄化能力低下物質の付着量をより正確に推定できる。

【0095】また、請求項5の排気浄化触媒装置によれば、排気浄化触媒の温度を検出する触媒温度検出手段を備え、消費燃料量積算手段は、触媒温度検出手段により検出された温度が所定の温度以下である場合にのみ消費燃料量の積算を実施するようにしたので、浄化能力低下物質が付着し易く触媒劣化の激しいリーン燃焼運転時であり、かつ触媒温度が所定の温度以下のときにおいて消

費燃料量を積算することにより、浄化能力低下物質の付着量をさらに正確に推定できる。

【0096】また、請求項6の排気浄化触媒装置によれば、付着量推定手段は、車両の走行距離積算手段を有し、この走行距離積算手段によって求められる走行距離の積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が所定付着量に達したと推定するようにしたので、浄化能力低下物質の付着量を直接測定することなく、車両の走行距離の積算値からも容易に求めることができる。

【0097】また、請求項7の排気浄化触媒装置によれば、付着量推定手段は、内燃エンジンの吸入空気量を積算する吸入空気量積算手段を有し、この吸入空気量積算手段によって求められる吸入空気量積算値が所定値となったとき、浄化能力低下物質の付着量が所定付着量に達したと推定するようにしたので、浄化能力低下物質の付着量を直接測定することなく、吸入空気量の積算値からも容易に求めることができる。

【0098】また、請求項8の排気浄化触媒装置によれば、触媒加熱手段は、内燃エンジンの空燃比を制御する空燃比制御手段を有し、空燃比制御手段は内燃エンジンの一部の気筒の空燃比を理論空燃比より小さい値に制御してリッチ燃焼運転を実施し、残余の気筒の空燃比を理論空燃比より大きい値に制御してリーン燃焼運転を実施することにより、排気浄化触媒に燃料および空気を供給するようにしたので、排気浄化触媒の外部に燃料および空気の供給装置を別途設けることなく、排気浄化触媒に炭化水素および酸素を容易に供給でき、この炭化水素を燃焼させて排気浄化触媒の温度を上昇させることにより、浄化能力低下物質を良好に除去できる。

【0099】また、請求項9の排気浄化触媒装置によれば、内燃エンジンはV型エンジンであり、一部の気筒は、V型エンジンの片方のバンク側の気筒であり、残余の気筒は、他方のバンク側の気筒であるようにしたので、気筒の点火順序を出力の小さいリーン燃焼運転と出力の大きいリッチ燃焼運転の交互に設定することができ、リッチ燃焼運転とリーン燃焼運転とをバランスよく実施させ、エンジン出力の安定化を図りながら燃料および空気を排気浄化触媒に供給することができる。

【0100】また、請求項10の排気浄化触媒装置によれば、空燃比制御手段は内燃エンジンの点火時期制御手段を含み、この点火時期制御手段は、リッチ燃焼運転中にある一部の気筒の点火時期を遅角させる一方、リーン燃焼運転中にある残余の気筒の点火時期を進角させるようにしたので、リッチ燃焼運転が実施される気筒、リーン燃焼運転が実施される気筒ともに点火時期を適正にでき、空燃比制御によるエンジン出力の低下を防止できる。

【0101】また、請求項11の排気浄化触媒装置によれば、空燃比制御手段は内燃エンジンの吸入空気量増大

手段を含み、この吸入空気量増大手段は、リッチ燃焼運転およびリーン燃焼運転が実施されるとき、吸入空気量を増大させるようにしたので、空燃比制御によるエンジン出力の低下を防止できる。また、請求項12の排気浄化触媒装置によれば、内燃エンジンと自動変速機間の接続状態を直結及び非直結の一方に切り換えるロックアップクラッチに対し、空燃比制御手段により排気浄化触媒への燃料および空気の供給が実施されているときに、ロックアップクラッチを非直結状態に切り換えるロックアップクラッチ制御手段を備えるようにしたので、空燃比制御時には自動変速機のロックアップクラッチの直結を解除でき、エンジンの出力変動を駆動輪にまで伝達させないようにして走行フィーリングの悪化を防止できる。

【0102】また、請求項13の排気浄化触媒装置によれば、内燃エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段を備え、この運転状態検出手段により内燃エンジンが所定の中高負荷運転状態にあると判定されたとき、触媒加熱手段による排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施するようにしたので、エンジンの運転状態が安定していないときには、排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施しないようにでき、運転状態の悪化を防止できる。

【0103】また、請求項14の排気浄化触媒装置によれば、運転状態検出手段は、内燃エンジンの排気温度を推定する排気温度推定手段を有し、この排気温度推定手段により推定される排気温度が規定温度以上であるとき、内燃エンジンが中高負荷運転状態にあると判定するようにしたので、排気温度が低いときには中高負荷運転状態にないと判定でき、この場合には排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施しないようにして運転状態の悪化を防止できる。

【0104】また、請求項15の排気浄化触媒装置によれば、排気温度推定手段は、エンジン負荷を検出する負荷検出手段と、エンジン回転数を検出する回転数検出手段とを有し、負荷検出手段により検出されたエンジン負荷と、回転数検出手段により検出されたエンジン回転数とに基づいて排気温度を推定するようにしたので、エンジン負荷やエンジン回転数が低すぎるときには排気温度も低く中高負荷運転状態にないと判断でき、この場合には排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施しないようにして運転状態の悪化を防止できる。

【0105】また、請求項16の排気浄化触媒装置によれば、運転状態検出手段により内燃エンジンが中高負荷運転状態と判定されているときの経過時間を積算する計時手段を備え、触媒加熱手段による排気浄化触媒への燃料および空気の供給は、計時手段により積算される時間が所定時間に達するまで継続されるようにしたので、排気浄化触媒を高温状態に充分維持することができ、排気浄化触媒に付着した浄化能力低下物質を略完全に除去することができる。

【0106】また、請求項17の排気浄化触媒装置によれば、計時手段は、触媒温度検出手段により検出された温度が所定温度以上であるとき、経過時間を積算するようにしたので、排気浄化触媒の温度が十分に上昇していないときの時間は経過時間から除外することができ、経過時間が所定時間に達するまでには排気浄化触媒に付着した浄化能力低下物質を確実に除去できる。

【0107】また、請求項18の排気浄化触媒装置によれば、計時手段は、運転状態検出手段により内燃エンジンが中高負荷運転状態にあると判定された後、一定時間経過後に経過時間の積算を開始するようにしたので、排気浄化触媒の温度上昇が開始された直後のように温度が安定していないときの時間は経過時間から除外することができ、経過時間が所定時間に達するまでには排気浄化触媒に付着した浄化能力低下物質をより確実に除去できる。

【0108】さらに、請求項19の発明では、付着量推定手段は、推定した付着量を記憶する記憶手段を備え、この記憶手段は電源に常時接続され、電源との接続が断たれない限り付着量を記憶保持し、触媒加熱手段は、記憶手段と電源との接続が断たれた後、再び記憶手段に電源が接続されたときには、推定した浄化能力低下物質の付着量に拘わらず排気浄化触媒への燃料および空気の供給を実施するようにしたので、付着量推定手段によって推定される浄化能力低下物質の付着量の推定値と実際の付着量との整合を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例が適用される排気浄化触媒装置を備えた内燃エンジンの概略構成図である。

【図2】排気浄化触媒装置を備えた内燃エンジンが搭載された車両のパワープラントの概略構成図である。

【図3】図1の電子制御ユニット（ECU）が実行するリフレッシュ制御ルーチンのフローチャートの一部である。

【図4】図3に示すフローチャートに続くリフレッシュ

制御ルーチンのフローチャートの残部である。

【図5】浄化能力低下物質の付着量推定手段を走行距離による推定に置き換えた場合のリフレッシュ制御ルーチンのフローチャートの一部である。

【図6】浄化能力低下物質の付着量推定手段を吸入空気積算量による推定に置き換えた場合のリフレッシュ制御ルーチンのフローチャートの一部である。

【図7】浄化能力低下物質の付着量推定手段を運転時間による推定に置き換えた場合のリフレッシュ制御ルーチンのフローチャートの一部である。

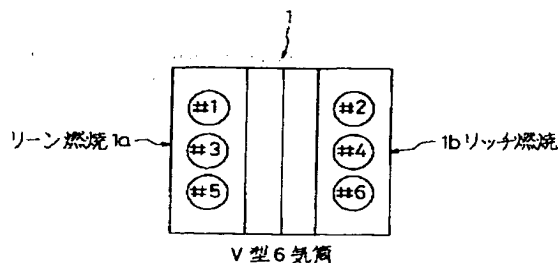
【図8】図1に示すV型6気筒エンジンの気筒配列を示す概略図である。

【図9】直列6気筒エンジンの気筒配列を示す概略図である。

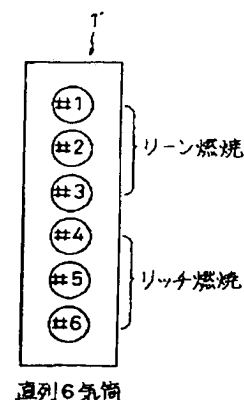
【符号の説明】

- 1 エンジン本体
- 1 a 片方側（左側）バンク
- 1 b 他方側（右側）バンク
- 3 a 燃料噴射弁
- 3 b 燃料噴射弁
- 6 エアフローセンサ
- 8 ISC（アイドルスピードコントロール）バルブ
- 12 空燃比センサ
- 13 排気浄化触媒
- 13 a NO<sub>x</sub> 触媒
- 13 b 三元触媒
- 16 a 点火プラグ
- 16 b 点火プラグ
- 18 クランク角センサ
- 23 電子制御ユニット（ECU）
- 25 距離メータ
- 26 触媒温度センサ
- 30 自動変速機（AT）
- 33 トルクコンバータ
- 40 ダンパクラッチ（ロックアップクラッチ）

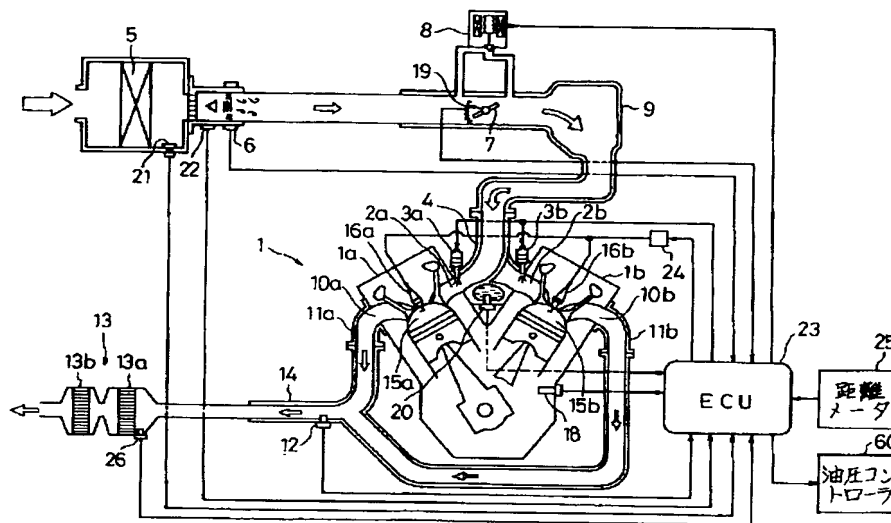
【図8】



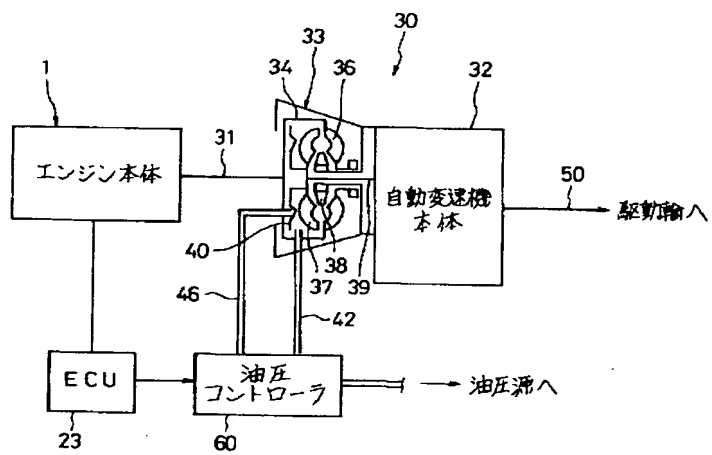
【図9】



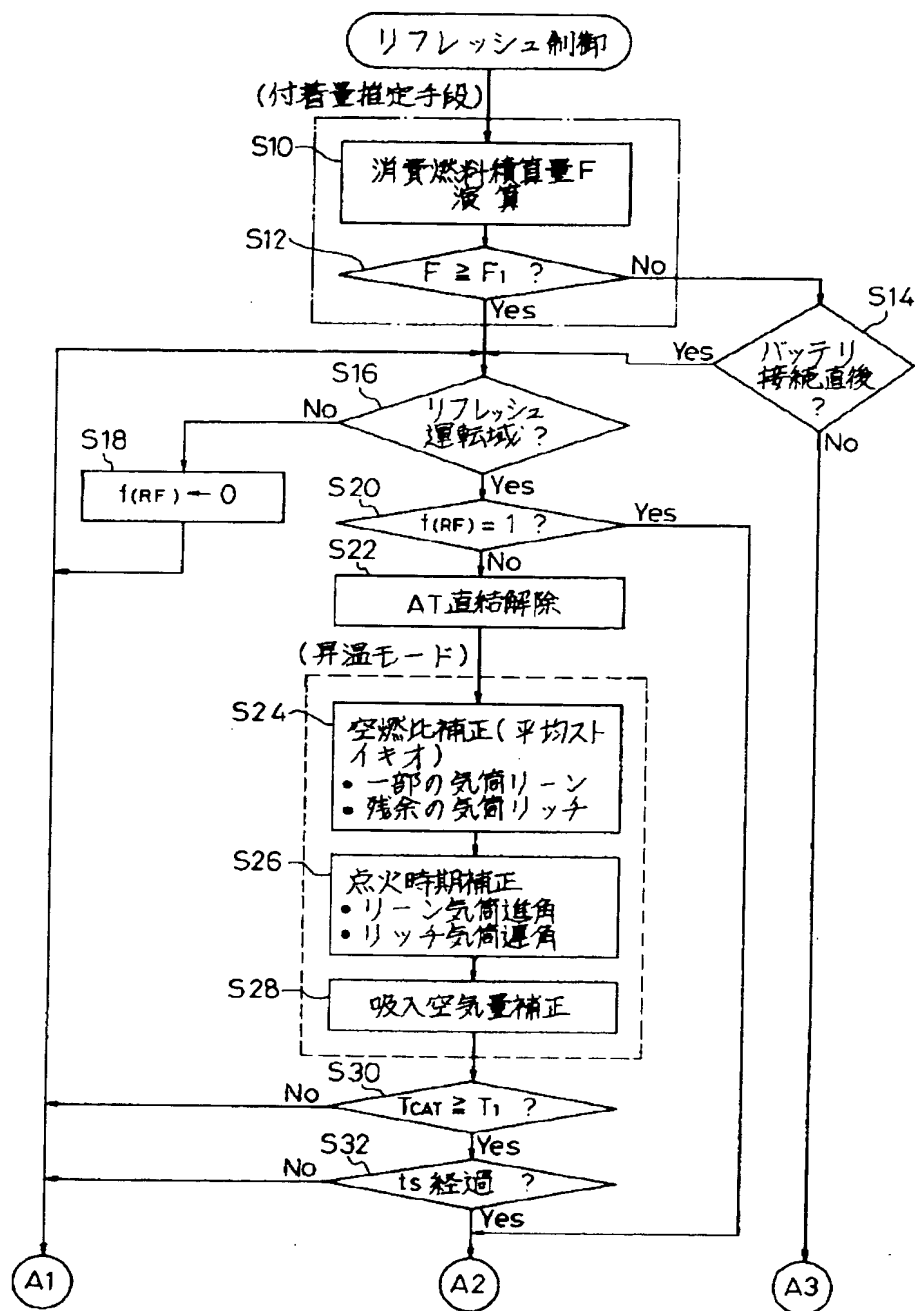
【図 1】



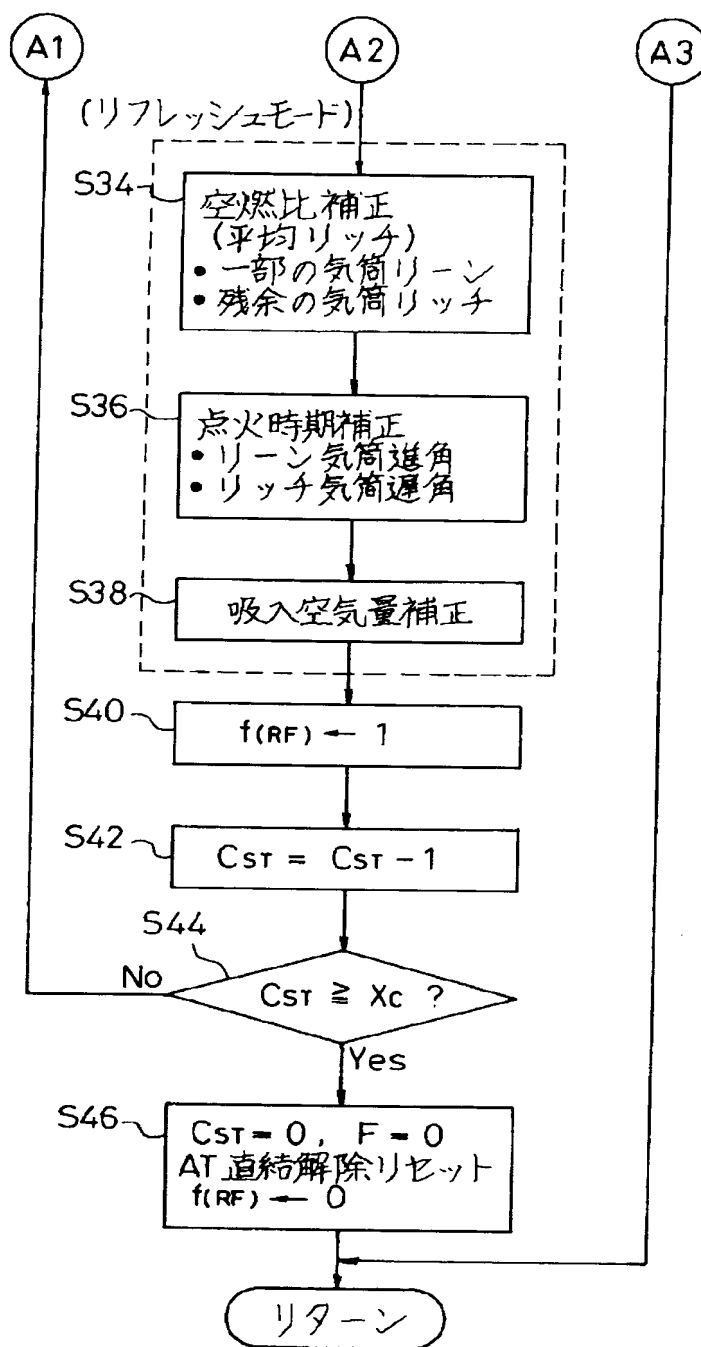
【図 2】



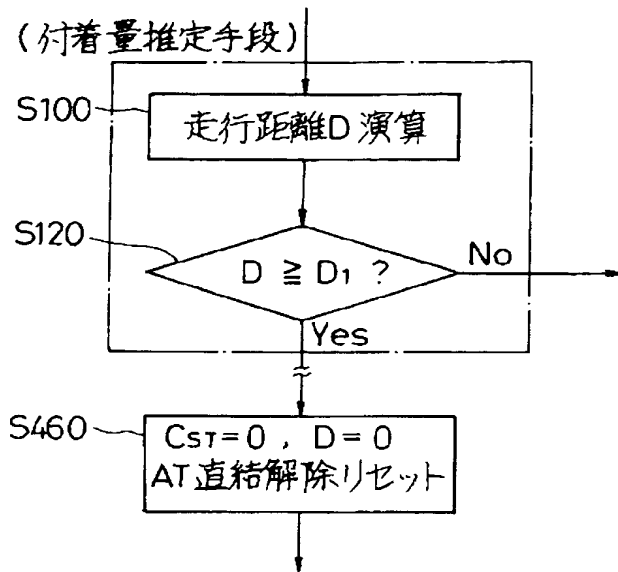
【図3】



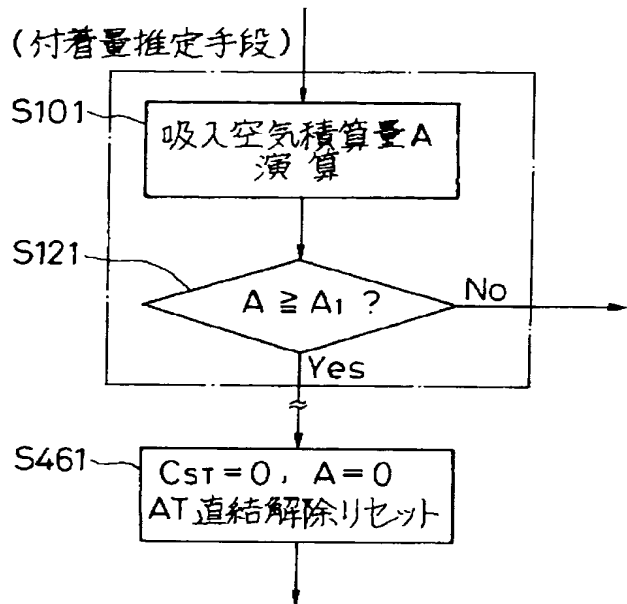
【図 4】



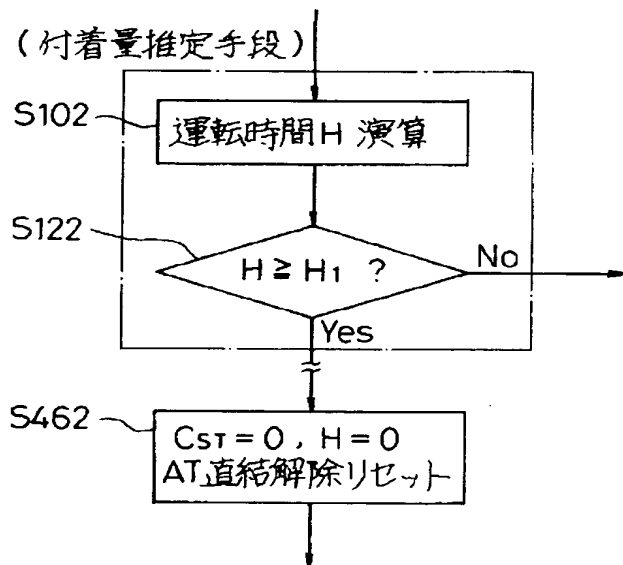
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 平子 廉  
東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72) 発明者 大森 祥吾  
東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 三林 大介  
東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72) 発明者 児玉 嘉明  
東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車  
工業株式会社内  
(72) 発明者 古賀 一雄  
東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車  
工業株式会社内

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] Exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine which reduces the discharge of nitrogen oxide by returning the nitrogen oxide which arranged the exhaust air purification catalyst in the flueway of an internal combustion engine characterized by providing the following, and the nitrogen oxide in exhaust gas was made to stick to this exhaust air purification catalyst at the time of RIN combustion operation with a bigger air-fuel ratio than theoretical air fuel ratio, and was made to adsorb at the time of rich combustion operation with the air-fuel ratio below theoretical air fuel ratio. A coating weight presumption means to presume the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter adhering to the aforementioned exhaust air purification catalyst. A catalyst heating means to supply fuel and air to the aforementioned exhaust air purification catalyst, to burn this fuel, and to raise the temperature of the aforementioned exhaust air purification catalyst when the coating weight presumed by the aforementioned coating weight presumption means reaches predetermined coating weight.

[Claim 2] The aforementioned coating weight presumption means is exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 1 which has an amount addition means of burn-out fuels to integrate the amount of burn-out fuels of the aforementioned internal combustion engine, and is characterized by presuming that the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reached the aforementioned predetermined coating weight when the amount integrated value of burn-out fuels calculated by this amount addition means of burn-out fuels turns into a predetermined value.

[Claim 3] The aforementioned amount addition means of burn-out fuels is exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 2 which integrates the driving pulse width of face of the aforementioned fuel injection valve, and is characterized by making this integrated value into the aforementioned amount integrated value of burn-out fuels including the fuel injection valve which drives the aforementioned internal combustion engine by pulse-like current.

[Claim 4] The aforementioned amount addition means of burn-out fuels is exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 2 or 3 characterized by integrating the aforementioned amount of burn-out fuels only at the time of the aforementioned RIN combustion operation.

[Claim 5] 4 is [ the claim 2 which is equipped with a degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the aforementioned exhaust air purification catalyst, and is characterized by the aforementioned amount addition means of burn-out fuels integrating the aforementioned amount of burn-out fuels only when the temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is below predetermined temperature, or ] exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine of a publication either.

[Claim 6] The aforementioned coating weight presumption means is exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 1 which has a rolling-stock-run distance addition means, and is characterized by presuming that the coating weight of the decontamination-

capacity force fall matter reached the aforementioned predetermined coating weight when the integrated value of the mileage found by this mileage addition means turns into a predetermined value.

[Claim 7] The aforementioned coating weight presumption means is exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 1 which has an inhalation air-content addition means to integrate the inhalation air content of the aforementioned internal combustion engine, and is characterized by presuming that the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reached the aforementioned predetermined coating weight when the inhalation air-content integrated value calculated by this inhalation air-content addition means turns into a predetermined value.

[Claim 8] The aforementioned catalyst heating means has the air-fuel ratio control means which control the air-fuel ratio of the aforementioned internal combustion engine. The aforementioned air-fuel ratio control means by controlling the air-fuel ratio of some cylinders of the aforementioned internal combustion engine to a value smaller than theoretical air fuel ratio, carrying out rich combustion operation, controlling the air-fuel ratio of a residual cylinder to a larger value than theoretical air fuel ratio, and carrying out RIN combustion operation 7 is [ the claim 1 characterized by supplying fuel and air to the aforementioned exhaust air purification catalyst, or ] exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine of a publication either.

[Claim 9] It is exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 8 characterized by for the aforementioned internal combustion engine being a V-type engine, for the cylinder of some above being a cylinder by the side of the bank of one of the two of the aforementioned V-type engine, and the cylinder of the aforementioned remainder being a cylinder by the side of the bank of another side.

[Claim 10] the aforementioned air-fuel ratio control means -- the ignition-timing control means of the aforementioned internal combustion engine -- containing -- these ignition-timing control means -- rich combustion -- while carrying out the angle of delay of the ignition timing of the cylinder of some above which exists on stream -- RIN combustion -- the exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 8 or 9 characterized by carrying out the tooth lead angle of the ignition timing of the cylinder of the aforementioned remainder which exists on stream

[Claim 11] For this inhalation air-content increase means, 10 is [ the aforementioned air-fuel ratio control means / the claim 8 characterized by increasing an inhalation air content when the aforementioned rich combustion operation and the aforementioned RIN combustion operation are carried out including the inhalation air-content increase means of the aforementioned internal combustion engine, or ] exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine of a publication either.

[Claim 12] 11 is [ the claim 8 characterized by having the lock-up clutch control means which switch the aforementioned lock-up clutch to an off-line state when the fuel and the air supply to the aforementioned exhaust air purification catalyst are carried out by the aforementioned air-fuel ratio control means to direct connection and the lock-up clutch been / the clutch / it / off-line while switched in the connection state between the aforementioned internal combustion engine and an automatic transmission, or ] exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine of a publication either.

[Claim 13] 12 is [ the claim 1 which is equipped with an operational status detection means to detect the operational status of the aforementioned internal combustion engine, and is characterized by carrying out the fuel and the air supply to the exhaust air purification catalyst by the aforementioned catalyst heating means when judged with an internal combustion engine being in predetermined inside heavy load operational status by this operational status detection means, or ] exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine of a publication either.

[Claim 14] the time of the exhaust-gas temperature which the aforementioned operational status detection means has an exhaust-gas-temperature presumption means to presume the exhaust-gas temperature of the aforementioned internal combustion engine, and is presumed by this exhaust-gas-temperature presumption means being more than convention temperature -- an internal combustion engine -- the above -- the crown -- the exhaust air purification catalyst equipment of an internal

combustion engine according to claim 13 characterized by judging with it being in load operational status

[Claim 15] The aforementioned exhaust-gas-temperature presumption means is exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 14 which has a load detection means to detect an engine load, and a rotational frequency detection means to detect an engine speed, and is characterized by presuming an exhaust-gas temperature based on the engine load detected by the aforementioned load detection means, and the engine speed detected by the rotational frequency detection means.

[Claim 16] the aforementioned operational-status detection means -- an internal combustion engine -- the above -- the crown -- the time check which integrates the elapsed time when being judged with load operational status -- the fuel and the air supply to the exhaust-air purification catalyst have a means and according to the aforementioned catalyst heating means -- the above -- a time check -- the claim 13 or either of 15 which is characterized by to be continued until the time integrated by the means reaches a predetermined time -- the exhaust-air purification catalyst equipment of the internal combustion engine of a publication

[Claim 17] the above -- a time check -- the exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 16 characterized by a means integrating the aforementioned elapsed time when the temperature of the aforementioned exhaust air purification catalyst detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is more than predetermined temperature

[Claim 18] the above -- a time check -- a means -- the aforementioned operational status detection means -- an internal combustion engine -- the above -- the crown -- the exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine according to claim 16 or 17 characterized by starting the addition of the aforementioned elapsed time after fixed time progress after being judged with it being in load operational status

[Claim 19] The aforementioned coating weight presumption means is equipped with a storage means to memorize the presumed coating weight. It always connects with a power supply, and this storage means carries out storage maintenance of the aforementioned coating weight, unless connection with the aforementioned power supply is severed. the aforementioned catalyst heating means When a power supply is again connected to the aforementioned storage means after connection between the aforementioned storage means and a power supply was severed 18 is [ the claim 1 characterized by carrying out the fuel and the air supply to the aforementioned exhaust air purification catalyst, or ] exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine of a publication either irrespective of the coating weight of the presumed aforementioned decontamination-capacity force fall matter.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the equipment which was applied to the exhaust air purification catalyst equipment of an internal combustion engine, especially was equipped with the purification efficiency revival function.

[0002]

[Description of the Prior Art] When an internal combustion engine is in predetermined operational status, an air-fuel ratio is controlled rather than theoretical air fuel ratio (14.7) to the desired value (for example, 22) by the side of fuel thin (RIN side), and the AFC method of improving the mpg property of an engine etc. is learned. In such a RIN AFC method, there is a problem that the nitrogen oxide (NOx) in exhaust gas cannot fully purify, with the conventional three-way catalytic converter.

[0003] In order to solve this problem, using an exhaust air purification catalyst with the property to which NOx which adsorbed and adsorbed NOx in exhaust gas in the oxygen \*\*\*\* state (oxidizing atmosphere) is made to return in the over(hydrocarbon HC) state (reducing atmosphere), and the so-called NOx catalyst, and reducing the NOx discharge to the atmosphere is known. With this NOx catalyst, although NOx is made to adsorb at the time of RIN AFC, since a limit is in the amount of adsorption of a catalyst when RIN combustion operation is performed continuously, when adsorption reaches a saturation content, the great portion of NOx in exhaust gas will be discharged by the atmosphere. Then, before the amount of adsorption of a NOx catalyst reaches saturation, it switches to the rich AFC which controls an air-fuel ratio to theoretical air fuel ratio or its near value, and a method which returns NOx by reducing atmosphere (rich state) is learned by JP,5-133260,A etc.

[0004] The change timing to rich combustion operation from RIN combustion operation is controlled by this AFC method based on the elapsed time after starting RIN AFC. When a predetermined time passes, after switching to rich AFC and reduction of NOx by which the catalyst was adsorbed with rich AFC is completed, it is made to return to RIN AFC again. Thus, the adsorption capacity force of a NOx catalyst is maintained by repeating RIN combustion operation and rich combustion operation by turns, and it is made to aim at reduction of the amount of NOx(es).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the matter which sticks to a NOx catalyst is easy to be only NOx, matter other than NOx, for example, sulfur, its compound, etc., adheres in fact. Since NOx will originally adhere instead of NOx at the place where it should adsorb, matter other than such NOx (henceforth the decontamination-capacity force fall matter) makes the adsorption capacity force of NOx reduced as a result.

[0006] Thus, even if decontamination-capacity force fall matter other than NOx adhering to the NOx catalyst performs AFC which is indicated by the above-mentioned official report, it cannot be removed, but the adhesion alimentation will increase with the passage of time. When deposition of such decontamination-capacity force fall matter is left, a possibility that may become and a NOx catalyst may stop fully achieving the function with while falling has the adsorption capacity force of NOx.

[0007] The place which it was made in order that this invention might solve such a trouble, and is made into the purpose is to offer the exhaust air purification catalyst equipment which can maintain the function of an exhaust air purification catalyst (NOx catalyst), without worsening a rolling-stock-run feeling, while the internal combustion engine had been made to operate, even if decontamination-capacity force fall matter other than nitrogen oxide (NOx) adheres.

[0008]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to attain the above-mentioned purpose, in invention of a claim 1 An exhaust air purification catalyst is arranged in the flueway of an internal combustion engine. for this exhaust air purification catalyst The nitrogen oxide in exhaust gas is made to adsorb at the time of RIN combustion operation with a bigger air-fuel ratio than theoretical air fuel ratio. In the exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine which reduces the discharge of nitrogen oxide by returning the nitrogen oxide made to adsorb at the time of rich combustion operation with the air-fuel ratio below theoretical air fuel ratio When the coating weight presumed by coating weight presumption means to presume the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter adhering to the aforementioned exhaust air purification catalyst, and the aforementioned coating weight presumption means reaches predetermined coating weight, It is characterized by having a catalyst heating means to supply fuel and air to the aforementioned exhaust air purification catalyst, to burn this fuel, and to raise the temperature of the aforementioned exhaust air purification catalyst.

[0009] If an exhaust air purification catalyst is adsorbed, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter to which the decontamination-capacity force of nitrogen oxide is reduced is presumed by the coating weight presumption means by this and the coating weight exceeds predetermined coating weight, fuel and air will be supplied to an exhaust air purification catalyst. And the degree of exhaust air purification catalyst temperature rises quickly, combustion removal of the decontamination-capacity force fall matter is carried out from an exhaust air purification catalyst at fitness, and the adsorption capacity force of the nitrogen oxide to an exhaust air purification catalyst revives because this fuel burns within an exhaust air purification catalyst on the basis of air existence.

[0010] Moreover, in invention of a claim 2, the aforementioned coating weight presumption means has an amount addition means of burn-out fuels to integrate the amount of burn-out fuels of the aforementioned internal combustion engine, and when the amount integrated value of burn-out fuels calculated by this amount addition means of burn-out fuels turns into a predetermined value, it is characterized by presuming that the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reached the aforementioned predetermined coating weight. Thereby, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter is easily presumed by the integrated value of the amount of burn-out fuels of the internal combustion engine called for by the amount addition means of burn-out fuels.

[0011] Moreover, in invention of a claim 3, including the fuel injection valve which drives the aforementioned internal combustion engine by pulse-like current, the aforementioned amount addition means of burn-out fuels integrates the driving pulse width of face of the aforementioned fuel injection valve, and is characterized by making this integrated value into the aforementioned amount integrated value of burn-out fuels. Thereby, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter is easily presumed by the integrated value of the driving pulse width of face of a fuel injection valve.

[0012] Moreover, in invention of a claim 4, the aforementioned amount addition means of burn-out fuels is characterized by integrating the aforementioned amount of burn-out fuels only at the time of the aforementioned RIN combustion operation. Thereby, the amount addition means of burn-out fuels will integrate the amount of burn-out fuels at the time of intense RIN combustion operation of catalyst de-activation that the decontamination-capacity force fall matter tends to adhere, and the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter is presumed more by accuracy.

[0013] Moreover, in invention of a claim 5, it has a degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the aforementioned exhaust air purification catalyst, and the aforementioned amount addition means of burn-out fuels is characterized by integrating the aforementioned amount of

burn-out fuels, only when the temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is below predetermined temperature. Thereby, it is at the intense RIN combustion operation time of catalyst de-activation, and that the decontamination-capacity force fall matter tends to adhere, the amount addition means of burn-out fuels will integrate the amount of burn-out fuels, when the degree of catalyst temperature is below predetermined temperature, and the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter is further presumed by accuracy.

[0014] Moreover, in invention of a claim 6, the aforementioned coating weight presumption means has a rolling-stock-run distance addition means, and when the integrated value of the mileage found by this mileage addition means turns into a predetermined value, it is characterized by presuming that the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reached the aforementioned predetermined coating weight. Thereby, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter is easily presumed by the integrated value of the mileage found by the rolling-stock-run distance addition means.

[0015] Moreover, in invention of a claim 7, the aforementioned coating weight presumption means has an inhalation air-content addition means to integrate the inhalation air content of the aforementioned internal combustion engine, and when the inhalation air-content integrated value calculated by this inhalation air-content addition means turns into a predetermined value, it is characterized by presuming that the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reached the aforementioned predetermined coating weight. Thereby, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter is easily presumed by the integrated value of the inhalation air content of the internal combustion engine called for by the inhalation air-content addition means.

[0016] Moreover, it carries out supplying fuel and air to the aforementioned exhaust-air purification catalyst as the feature by the aforementioned catalyst heating means' having the air-fuel ratio control means which control the air-fuel ratio of the aforementioned internal combustion engine, and the aforementioned air-fuel ratio control means' controlling the air-fuel ratio of some cylinders of the aforementioned internal combustion engine to a value smaller than theoretical air fuel ratio, carrying out rich combustion operation, controlling the air-fuel ratio of a residual cylinder by invention of a claim 8 to a larger value than theoretical air fuel ratio, and carrying out RIN combustion operation.

[0017] When the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reaches predetermined coating weight, while an air-fuel ratio serves as rich combustion operation controlled by the value of fuel \*\*\*\*\* from theoretical air fuel ratio about some cylinders of an internal combustion engine by this, about a residual cylinder, an air-fuel ratio serves as RIN combustion operation controlled by the value by the side of fuel thin from theoretical air fuel ratio. At this time, the air containing the residual oxygen discharged from the cylinder under rich combustion operation and the fuel containing the unburnt hydrocarbon discharged from the cylinder under RIN combustion operation are supplied to abbreviation \*\*\*\* at an exhaust air purification catalyst, and this unburnt hydrocarbon burns with the remaining heat of an exhaust air purification catalyst on the basis of residual oxygen existence. And the temperature of an exhaust air purification catalyst is raised by the heat generated by this combustion, and combustion removal of the adhering decontamination-capacity force fall matter is carried out from an exhaust air purification catalyst.

[0018] Moreover, in invention of a claim 9, the aforementioned internal combustion engine is a V-type engine, the cylinder of some above is a cylinder by the side of the bank of one of the two of the aforementioned V-type engine, and the cylinder of the aforementioned remainder is characterized by being a cylinder by the side of the bank of another side. Some cylinders in which rich combustion operation is carried out turn into a cylinder by the side of the bank of one of the two of a V-type engine by this, and the cylinder of the remainder by which RIN combustion operation is carried out turns into a cylinder by the side of the bank of another side. Usually, the cylinder by the side of one of the two's bank and the cylinder by the side of the bank of another side are carried out with sufficient balance of RIN combustion operation to which it becomes small [ rich combustion operation of an output which becomes large, and an output ] since it is lit by turns by turns, and, as for the firing order of a V-type engine, output change of an engine is suppressed small.

[0019] moreover -- invention of a claim 10 -- the aforementioned air-fuel ratio control means -- the ignition-timing control means of the aforementioned internal combustion engine -- containing -- these ignition-timing control means -- rich combustion -- while carrying out the angle of delay of the ignition timing of the cylinder of some above which exists on stream -- RIN combustion -- it is characterized by carrying out the tooth lead angle of the ignition timing of the cylinder of the aforementioned remainder which exists on stream Thereby, while, as for the cylinder in which rich combustion operation is carried out, the angle of delay of the ignition timing is carried out, the tooth lead angle of the ignition timing is carried out, and, as for the cylinder in which RIN combustion operation is carried out, a good engine output is obtained.

[0020] Moreover, in invention of a claim 11, this inhalation air-content increase means is characterized by increasing an inhalation air content, when, as for the aforementioned air-fuel ratio control means, the aforementioned rich combustion operation and the aforementioned RIN combustion operation are carried out including the inhalation air-content increase means of the aforementioned internal combustion engine. Thereby, when rich combustion operation and RIN combustion operation are carried out, an inhalation air content increases and the loss of power of an engine is prevented.

[0021] Moreover, in invention of a claim 12, when the fuel and the air supply to the aforementioned exhaust air purification catalyst are carried out by the aforementioned air-fuel ratio control means to direct connection and the lock-up clutch been [ the clutch / it ] off-line while switched in the connection state between the aforementioned internal combustion engine and an automatic transmission, it is characterized by having the lock-up clutch control means which switch the aforementioned lock-up clutch to an off-line state.

[0022] Thereby, when the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst are carried out by air-fuel ratio control means, it will be in the state where direct connection of the lock-up clutch of an automatic transmission was canceled by lock-up clutch control means, and output change of an engine does not get across to a direct-drive ring, but aggravation of a run feeling is prevented. Moreover, in invention of a claim 13, it has an operational status detection means to detect the operational status of the aforementioned internal combustion engine, and when judged with an internal combustion engine being in predetermined inside heavy load operational status by this operational status detection means, it is characterized by carrying out the fuel and the air supply to the exhaust air purification catalyst by the aforementioned catalyst heating means.

[0023] Thereby, the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst are carried out when the operational status of an engine is stable in predetermined inside heavy load operational status. moreover, the time of the exhaust-gas temperature which the aforementioned operational status detection means has an exhaust-gas-temperature presumption means to presume the exhaust-gas temperature from the aforementioned internal combustion engine, in invention of a claim 14, and is presumed by this exhaust-gas-temperature presumption means being more than convention temperature -- an internal combustion engine -- the above -- the crown -- it is characterized by judging with it being in load operational status

[0024] The predetermined inside heavy load operational status of an engine is easily searched for by this with the exhaust-gas temperature presumed by the exhaust-gas-temperature presumption means, and the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst are carried out when an exhaust-gas temperature is more than convention temperature. Moreover, in invention of a claim 15, the aforementioned exhaust-gas-temperature presumption means has a load detection means to detect an engine load, and a rotational frequency detection means to detect an engine speed, and is characterized by presuming an exhaust-gas temperature based on the engine load detected by the aforementioned load detection means, and the engine speed detected by the rotational frequency detection means.

[0025] Thereby, the operational status of a heavy load region while an exhaust-gas temperature turns into more than convention temperature is easily searched for by the engine load and the engine speed, and the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst are carried out when the operational status of an engine is stable in predetermined inside heavy load operational status. moreover -- invention of a claim 16 -- the aforementioned operational status detection means -- an internal combustion engine -

- the above -- the crown -- the time check which integrates the elapsed time when being judged with load operational status -- the fuel and the air supply to the exhaust air purification catalyst have a means and according to the aforementioned catalyst heating means -- the above -- a time check -- it is characterized by being continued until the time integrated by the means reaches a predetermined time [0026] By this, the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst will be continued until elapsed time reaches a predetermined time, when the operational status of an engine is stable in predetermined inside heavy load operational status. Therefore, an exhaust air purification catalyst will be enough maintained by the elevated-temperature state, and removal of the decontamination-capacity force fall matter is carried out good. moreover -- invention of a claim 17 -- the above -- a time check -- a means is characterized by integrating the aforementioned elapsed time, when the temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is more than predetermined temperature

[0027] Only time for there to be the degree of catalyst temperature more than predetermined temperature, and be in a certainly removable state about the decontamination-capacity force fall matter by this, will be clocked as elapsed time, and becomes what has certain removal of the decontamination-capacity force fall matter. moreover -- invention of a claim 18 -- the above -- a time check -- a means -- the aforementioned operational status detection means -- an internal combustion engine -- the above -- the crown -- after being judged with it being in load operational status, it is characterized by starting the addition of the aforementioned elapsed time after fixed time progress

[0028] By this, after the operational status of an engine turns into inside heavy load operational status, fixed time passes, and only time when operational status is stable will be clocked as elapsed time, and becomes what has more certain removal of the decontamination-capacity force fall matter. In invention of a claim 19, furthermore, the aforementioned coating weight presumption means It has a storage means to memorize the presumed coating weight, and it always connects with a power supply, and this storage means carries out storage maintenance of the aforementioned coating weight, unless connection with the aforementioned power supply is severed. the aforementioned catalyst heating means When a power supply is again connected to the aforementioned storage means after connection between the aforementioned storage means and a power supply was severed, it is characterized by carrying out the fuel and the air supply to the aforementioned exhaust air purification catalyst irrespective of the coating weight of the presumed aforementioned decontamination-capacity force fall matter.

[0029] Even if power supplies, such as a battery, are removed, the storage value of the coating weight with which no current supply to exhaust air purification catalyst equipment was no longer performed, and was remembered to be by the storage means is reset by this and it becomes impossible for the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter to presume correctly When a power supply is re-connected, the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst are once carried out, the temperature of an exhaust air purification catalyst is made to rise, and the adhering decontamination-capacity force fall matter is removed from an exhaust air purification catalyst. Therefore, adjustment with the storage value of the coating weight presumed by the coating weight presumption means and the coating weight of the actual decontamination-capacity force fall matter is achieved.

[0030]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on an accompanying drawing. Drawing 1 is the outline block diagram showing the internal combustion engine equipped with the exhaust air purification catalyst equipment concerning this invention. In this drawing, a sign 1 is the engine for automobiles, for example, a V type 6-cylinder gasoline engine main part, and is designed possible [ RIN combustion of an inhalation-of-air system, an ignition system, etc. ] including the combustion chamber. As for this V type 6-cylinder gasoline engine main part (it is only hereafter described as an engine) 1, the cylinder is arranged in one of the two side (left-hand side) bank 1a and other side (right-hand side) bank 1b the 3 cylinder every, respectively. The inlet pipe 9 equipped with the air cleaner 5, the intake air flow sensor 6 which detects the inhalation air content Af, the throttle valve 7, and the integrated-storage-controls (idle speed control) bulb 8 grade is connected to the suction

ports 2a and 2b prepared for every cylinder of left-hand side bank 1a and right-hand side bank 1b through the inlet manifold 4 in which fuel injection valves 3a and 3b were attached.

[0031] As an intake air flow sensor 6, a Karman's vortex formula intake air flow sensor etc. is used suitably. The integrated-storage-controls bulb 8 is for controlling an idling engine speed, it adjusts bulb opening according to change of the engine load  $L_e$  by the operation of the air-conditioner which is not illustrated etc., changes an inhalation air content, and carries out the work which stabilizes idling operation. Moreover, at the time of the air-fuel ratio amendment control mentioned later, this integrated-storage-controls bulb 8 operates to a valve-opening side, and it acts so that the loss of power accompanying air-fuel ratio amendment implementation may be compensated.

[0032] Moreover, the exhaust pipe 14 with which the air-fuel ratio sensors (linear O<sub>2</sub> sensor etc.) 12 for detecting an air-fuel ratio were attached in the exhaust air ports 10a and 10b of each cylinder through exhaust manifolds 11a and 11b is connected, and the muffler which is not illustrated is connected to this exhaust pipe 14 through the exhaust air purification catalyst 13. The exhaust air purification catalyst 13 is equipped with two catalysts of NO<sub>x</sub> catalyst 13a and three-way-component-catalyst 13b, and the NO<sub>x</sub> catalyst 13a is arranged in the upstream rather than three-way-component-catalyst 13b. NO<sub>x</sub> catalyst 13a makes NO<sub>x</sub> (nitrogen oxide) adsorb in an oxidizing atmosphere, and has the function to which NO<sub>x</sub> is made to return to N<sub>2</sub> etc. (nitrogen) in the reducing atmosphere in which HC (hydrocarbon) exists. As NO<sub>x</sub> catalyst 13a, it is Pt which has heat-resistant degradation nature, for example. The catalyst which consists of alkali rare earth, such as a lanthanum and a cerium, is used. The degree sensor 26 of catalyst temperature (the degree detection means of catalyst temperature) is connected to NO<sub>x</sub> catalyst 13a, and detection has become possible to the pyrosphere about the temperature of NO<sub>x</sub> catalyst 13a. In addition, a function is possible for the degree sensor 26 of catalyst temperature also as an exhaust-gas-temperature presumption means to presume the exhaust-gas temperature from an engine 1.

[0033] On the other hand, while three-way-component-catalyst 13b oxidizes HC and CO (carbon monoxide), it has the function to return NO<sub>x</sub> and the reduction of NO<sub>x</sub> by this three-way-component-catalyst 13b is promoted by the maximum at the time of combustion near theoretical air fuel ratio (14.7). The ignition plugs 16a and 16b for lighting the mixed gas of the air and fuel which were supplied to combustion chambers 15a and 15b from suction ports 2a and 2b are arranged for every cylinder at the engine 1. Moreover, for the throttle sensor which detects opening  $\theta_{TH}$  of a throttle valve 7, and a sign 20, the coolant temperature sensor which detects the cooling water temperature TW, and a sign 21 are [ a sign 18 / the crank angle sensor which detects crank angle synchronizing signal  $\theta_{CR}$  from the encoder interlocked with a cam shaft, and a sign 19 ] atmospheric pressure Pa. The atmospheric pressure sensor to detect and a sign 22 are intake temperature sensors which detect the inhalation air temperature Ta.

[0034] In addition, an engine speed (engine speed)  $N_e$  is calculated from the generating time interval of crank angle synchronizing signal  $\theta_{CR}$  which the crank angle sensor 18 detects (rotational frequency detection means). Moreover, volumetric-efficiency  $\eta_{av}$  It calculates from an air flow rate Af, the above-mentioned engine speed  $N_e$ , etc. which were detected by the above-mentioned intake air flow sensor 6, and is amended by the atmospheric pressure Pa which the atmospheric pressure sensor 21 detects, the intake-air temperature Ta which an intake temperature sensor 22 detects. furthermore, throttle opening  $\theta_{TH}$  and above-mentioned volumetric-efficiency  $\eta_{av}$  by which an engine load  $L_e$  is detected by the throttle sensor 19 etc. -- from -- it calculates (load detection means)

[0035] the I/O device which is not illustrated in the vehicle interior of a room, the storage (ROM, RAM, nonvolatile RAM, etc.) which contained many control programs, a central processing unit (CPU), and a time check -- ECU (electronic control unit)23 equipped with the timer counter which functions as a means is installed, and AFC of an engine 1, ignition-timing control, inhalation air-content control, refreshment control of exhaust air purification catalyst equipment mentioned later are performed The distance meter 25 which counts rolling-stock-run distance by the integrated value of a vehicle speed pulse etc., and the various sensors which were mentioned above are connected to the input side of ECU23, and the detection information from these sensors is inputted into it. On the other hand, the above-mentioned fuel injection valves 3a and 3b, the ignition unit 24, and the oil pressure controller 60

grade of an automatic transmission 30 mentioned later are connected to an output side, and the optimum value calculated based on the input from various sensors towards these is outputted to it. Pulse-like current is supplied by the instructions from ECU23, fuel injection valves 3a and 3b are driven, and fuel oil consumption is determined by the pulse width of the current. The ignition unit 24 outputs the high voltage to the ignition plugs 16a and 16b of each cylinder by the instructions from ECU23.

[0036] The outline composition of the power plant of the vehicles with which the engine 1 equipped with the exhaust air purification catalyst equipment which is the above, and the automatic transmission (AT) 30 were carried in drawing 2 is shown. As shown in this drawing, the automatic transmission 30 is connected to the output shaft 31 of an engine 1, and the driving wheel which is not illustrated is connected to the driving shaft 50 of this automatic transmission 30 through the differential gear etc.

[0037] The automatic transmission 30 consists of an automatic-transmission main part 32 and a torque converter 33. Although the automatic-transmission main part 32 contains oil pressure friction engagement elements, such as a hydraulic clutch besides two or more sets of planetary gears, and a hydraulic brake, it omits explanation here. A torque converter 33 is a hydraulic coupling and consists of housing 33, casing 34, a pump 36, a turbine 37, and stator 38 grade. It connects with the above-mentioned output shaft 31, and casing 34 is rotated synchronizing with an output shaft 31. Moreover, the turbine 37 is connected to the input shaft 39 of the automatic-transmission main part 32, and the stator 38 is attached in housing 33 through the one-way clutch which is not illustrated.

[0038] The hydraulic oil is filled in casing 34. This hydraulic oil is breathed out with the pump 36 which rotates with an output shaft 31, and rotates a turbine 37. Thereby, a torque converter 33 will function as a hydraulic coupling, and the output of an engine 1 is transmitted to the driving wheel which is not illustrated through the automatic-transmission main part 32.

[0039] Between casing 34 and the turbine 37, the damper clutch (lock-up clutch) 40 of a wet veneer formula is infixed, and when this damper clutch 40 is engaged, direct connection of an output shaft 31 and an input shaft 39 is attained. In the state of the direct connection with which the damper clutch 40 engaged, it will be directly transmitted to an input shaft 39, without the output from an output shaft 31 minding a hydraulic oil, and a torque converter 33 will not function as a hydraulic coupling in this case.

[0040] The oilway 42 is prolonged from between the turbine 37 of casing 34, and the damper clutch 40, and the oilway 46 is prolonged from between casing 34 and the damper clutch 40. These oilways 42 and oilways 46 are connected to the control valve which is not illustrated in the oil pressure controller 60, and although this control valve is not illustrated, it is connected to the hydraulic power unit which supplies the hydraulic oil of place constant pressure. The circulation direction is switched by the hydraulic oil supplied from this hydraulic power unit circulating through an oilway 42 and an oilway 46 through a control valve, and carrying out duty control of the control valve according to the output signal of ECU23.

[0041] When the circulation direction is the direction of an oilway 46 to the oilway 42, while the hydraulic oil from a hydraulic power unit is supplied between casing 34 and the damper clutch 40 through an oilway 46, the hydraulic oil in casing 34 is discharged from the oilway 42 between a turbine 37 and the damper clutch 40. Thereby, the pressure between casing 34 and the damper clutch 40 becomes high, and the damper clutch 40 is pressed at the side of which the engagement is canceled, and is off-line. In this off-line state, the torque converter 33 is functioning as a usual hydraulic coupling.

[0042] Contrary to this, when the circulation direction is the direction of an oilway 42 to the oilway 46, while the hydraulic oil from a hydraulic power unit is supplied between a turbine 37 and the damper clutch 40 through an oilway 42, the hydraulic oil between casing 34 and the damper clutch 40 is discharged from an oilway 46. Thereby, the pressure of the hydraulic oil between a turbine 37 and the damper clutch 40 becomes high, and the damper clutch 40 is pressed, is engaged and will be in a direct connection state. In the state of such direct connection, the output of an output shaft 31 will be directly transmitted to the input shaft 39 of the automatic-transmission main part 32.

[0043] Next, an operation of the exhaust air purification catalyst equipment constituted as mentioned above is explained with reference to drawing 3 or drawing 9. The flow chart shown in drawing 3 and drawing 4 shows the refreshment control procedure which ECU23 performs. Affixes other than NOx in

which this refreshment control adheres to NOx catalyst 13a (decontamination-capacity force fall matter), For example, if judged with sulfur, its compound, etc. having reached the specified quantity, will supply fuel and air to NOx catalyst 13a, and this fuel will be burned. It will remove so that it may not become an obstacle in case refreshment operation (catalyst heating means) which heats NOx catalyst 13a in the elevated-temperature state is carried out and NOx adsorbs the decontamination-capacity force fall matter at NOx catalyst 13a.

[0044] first, at Step S10, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter ECU23 from carrying out proportionally [ abbreviation ] and increasing to the amount F of burn-out-fuel addition of an engine 1 The pulse width of current which drives fuel injection valves 3a and 3b is integrated, the amount F of burn-out-fuel addition is calculated by calculating this (the amount addition means of burn-out fuels), and the amount of the decontamination-capacity force fall matter which is carrying out adhesion deposition is presumed to NOx catalyst 13a based on this amount F of burn-out-fuel addition (coating weight presumption means).

[0045] In addition, it is more desirable to limit adhesion of the decontamination-capacity force fall matter to NOx catalyst 13a only to the time when RIN combustion operation is carried out since it tends to increase in RIN combustion operation, and to integrate, although this amount F of burn-out-fuel addition may integrate and ask for all the pulse width of the drive current supplied to a fuel injection valve 3. Furthermore, since it is easy to adhere, the decontamination-capacity force fall matter is RIN combustion operation, and when NOx catalyst 13a is below predetermined temperature, if it is made to integrate pulse width only when NOx catalyst 13a is below predetermined temperature, it can perform presumption of the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter more appropriately.

[0046] Next, the amount F of burn-out-fuel addition which calculated whether the decontamination-capacity force fall matter reached the specified quantity at Step S10 in Step S12 is the predetermined value F1. It distinguishes by whether it is above. This predetermined value F1 It is suitably set as a value by experiment etc., and the range in which the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter does not exceed a permissible dose, i.e., the NOx discharge which increases by adhesion of the decontamination-capacity force fall matter, is set as the value within the limits which do not exceed regulation values, such as a regulation. When a distinction result is Yes (affirmation), the decontamination-capacity force fall matter can judge with having exceeded the specified quantity, and, next, progresses to Step S16. On the other hand, for a distinction result, the amount F of burn-out-fuel addition is the predetermined value F1 at No (negative). When having not reached, next, it progresses to Step S14.

[0047] Step S14 is a step which distinguishes whether it is or not immediately after once removing the battery which is a control power source for implementation of servicing etc., and connecting it again. The estimate of the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter presumed based on the amount F of burn-out-fuel addition memorized by RAM of ECU23, the mileage D mentioned later is once reset by the zero value, and this distinction is carried out that it should prevent that it becomes impossible to take the adjustment of the estimate of coating weight, and actual coating weight, when a battery is removed.

[0048] Although the battery is connected when the distinction result of this step S14 is No (negative), the distinction result of the amount F of burn-out-fuel addition in Step S12 can judge with the state where the predetermined value F1 is not yet reached, and ends the routine concerned, without carrying out anything in this case. On the other hand, next, a distinction result progresses to Step S16 by Yes (affirmation) like [ in immediately after battery re-connection ] the distinction result of Yes (affirmation) of Step S12. In addition, even if a battery is removed, when storage maintenance of the values, such as the amount F of burn-out-fuel addition and mileage D, is certainly carried out by the backup function of ECU23 etc., it is not necessary to distinguish Step S14.

[0049] At Step S16, the operational status of an engine 1 distinguishes whether it is in the state where refreshment operation may be carried out based on the signal value from the various sensors which are an operational status detection means. Volumetric-efficiency  $\eta_{av}$  which is engine-speed  $N_e$  and the calculation element of an engine load  $L_e$  here And cooling water temperature  $TW$  It is set as the object

of a judgment and each value is following (1). Or (3) It is distinguished whether it becomes within the limits of the shown inequality.

[0050]  $Ne1 \leq Ne \leq Ne2$  -- (1)  $etav1 \leq etav \leq etav2$  -- (2)  $TW1 \leq TW$  -- (3) It is  $Ne1$ ,  $Ne2$ ,  $etav1$ ,  $etav2$ , and  $TW1$  here. A threshold is shown. For example,  $Ne1$  1500rpm and  $Ne2$  5000rpm and  $etav1$  are 85%, and 30% and  $etav2$  are  $TW1$ . For example, it is set as 50 degrees C it can consider that completed the warm-up. These thresholds show the value to which the operational status of an engine 1 serves as a heavy load region from the so-called inside load region, and it is presumed in this case that the exhaust-gas temperature of an engine 1 is more than the predetermined temperature  $TEX$  (for example, 600 degrees C) (exhaust-gas-temperature presumption means).

[0051] Thus, making heavy load operational status into the formation conditions of refreshment operation implementation, while the operational status of an engine 1 serves as a heavy load region from an inside load region For example, if refreshment operation is carried out in  $Ne1$  and a low load region smaller than  $etav1$  It is because there is a possibility that the output of an engine 1 may not be stabilized but an operation feeling may get worse, and they are  $Ne$  and  $etav$ . In the heavy load region where a value is larger than  $Ne2$  and  $etav2$  Exhaust gas temperature is an elevated temperature, and since  $NOx$  catalyst 13a is also in the elevated-temperature state by this, when refreshment operation is carried out in this state, it is because there is a possibility of  $NOx$  catalyst 13a being overheated and damaging by fire.

[0052] The distinction result of Step S16 is No (negative), i.e.,  $Ne$ ,  $etav$ , and  $TW$ . When either has separated from the above-mentioned range, it can judge with the state where refreshment operation should not be carried out, and refreshment operation is not carried out in this case, but Step S16 is again performed through Step S18, and execution of this step S16 is repeated until the distinction result stops being No (negative). In addition, flag  $f$  (RF) mentioned later is reset by the zero value at Step S18.

[0053] On the other hand, the distinction result of Step S16 is  $Ne$ ,  $etav$ , and  $TW$  at Yes (affirmation). All values are the above-mentioned inequalities (1). - (3) Since the operational status of an engine 1 is in the stable state which is in a heavy load region from an inside load region, and may carry out refreshment operation when it is in within the limits, next, it progresses to Step S20. At this time, the timer counter of ECU23 starts the addition of elapsed time  $t$ .

[0054] Step S20 is a step which distinguishes whether aforementioned flag  $f$  (RF) which memorizes that refreshment mode operation mentioned later was performed is a value 1. Since it is in the state ( $f(RF) = 0$ ) of a zero value where the value of this flag  $f$  (RF) was reset immediately after attaining refreshment operation of the distinction result of Step S16 by Yes (affirmation), in this case, the distinction result of Step S20 serves as No (negative) inevitably, and, next, progresses to Step S22.

[0055] Step S22 is a step of AT (automatic transmission) direct connection release, duty control of the control valve of the oil pressure controller 60 mentioned above is carried out, and cancels engagement of the damper clutch 40 of an automatic transmission 30, and makes it an off-line state here (lock-up clutch control means). By this, a torque converter 33 will function as a usual hydraulic coupling. Thus, by canceling direct connection of the damper clutch 40, output change of the engine 1 generated by implementation of refreshment operation mentioned later is not directly transmitted to an automatic transmission 30, and aggravation of an operation feeling can be prevented. In addition, at the time of execution of this step S22, when the damper clutch 40 is already in an off-line state, the off-line state will be continued.

[0056] It is the step which performs refreshment operation after the following step S24. Step S24 or Step S28 is a step which constitutes temperature up mode operation among refreshment operations, and is the temperature  $TCAT$  of  $NOx$  catalyst 13a here. A temperature up is carried out to sufficient predetermined temperature  $T1$  to carry out combustion removal of the decontamination-capacity force fall matter from  $NOx$  catalyst 13a (for example, 650 degrees C).

[0057] First, in Step S24, air-fuel ratio amendment control is performed for every cylinder (air-fuel ratio control means). On the other hand about some cylinders (for example, #1, #3, #5 cylinder) of an engine 1, an air-fuel ratio controls [ cylinder / residual / (for example, #2, #4, # 6-cylinder) ] this air-fuel ratio amendment at low rich combustion operation with much fuel to RIN combustion operation with it. / to an air content / many / an air-fuel ratio is high and ]

[0058] It seems that fuel quantity shall be reduced on the basis of air-content regularity, and the air content shall be reduced [ side / rich combustion operation ] on the basis of fuel quantity regularity on the other hand about the RIN combustion operation side as the air-fuel ratio amendment method of this RIN combustion operation and rich combustion operation. Specifically about RIN combustion operation, it is the following formula (4). Air-fuel ratio amendment is based and carried out, and it is the following formula (5) about rich combustion operation. It is based and is an air-fuel ratio amendment.

[0059]

$LAF = AVAF + AVAF \times DAF / 100$  -- (4)  $RAF = AVAF - AVAF \times DAF / 100$  -- (5) LAF shows a RIN air-fuel ratio, RAF shows a rich air-fuel ratio here, and DAF shows the amount of air-fuel ratio amendments (%). Moreover, AVAF shows the average air-fuel ratio of a RIN air-fuel ratio and a rich air-fuel ratio, and is set as the value of 14.7 which is theoretical air fuel ratio, for example here. This amount DAF of air-fuel ratio amendments (%) is the engine speed Ne and volumetric-efficiency  $\eta_{av}$  which were detected at the refreshment start-up time. It is based and is set up using the map (not shown) memorized beforehand.

[0060] Thus, if operation from which an air-fuel ratio which considers some cylinders of an engine 1 as RIN combustion operation, and considers a residual cylinder as rich combustion operation differs is carried out to abbreviation \*\*\*\* The exhaust gas which contains in the exhaust gas discharged from an engine 1, the air, i.e., the residual oxygen, discharged from the cylinder which carried out RIN combustion operation, and the exhaust gas containing the unburnt hydrocarbon (unburnt [ HC ]) discharged from the cylinder which carried out rich combustion operation, or CO will be intermingled. And these exhaust gas will be supplied to NOx catalyst 13a through an exhaust pipe 14.

[0061] As for unburnt [ this / HC ] and residual oxygen \*\*\*\* exhaust gas, based on the detecting signal of the air-fuel ratio sensor 12, the air-fuel ratio, i.e., an actual average air-fuel ratio, is monitored continuously. And when not in agreement with the average air-fuel ratio AVAF of the above [ the detection value of this air-fuel ratio ], the fuel quantity or the air content supplied to the cylinder of the remainder which is carrying out some cylinders or/, and rich combustion operation which are carrying out RIN combustion operation is amended suitably, and it is made in agreement [ an actual average air-fuel ratio and the average air-fuel ratio AVAF ].

[0062] Since unburnt [ which was supplied to NOx catalyst 13a / HC ] has NOx catalyst 13a in a heating state with the heat of exhaust gas, it is burned by existence of the aforementioned residual oxygen in NOx catalyst 13a, and makes the temperature of NOx catalyst 13a rise rapidly. In addition, in this temperature up mode operation, since the average air-fuel ratio AVAF of exhaust gas is set as 14.7, the combustion will become good, and it can carry out the temperature up of the NOx catalyst 13a, without making the pollutant in exhaust gas increase.

[0063] By the way, usually, in RIN combustion operation, since there are few amounts of fuel supply, an engine output becomes small, on the other hand, in rich combustion operation, the amount of fuel supply comes out enough, and high power is generated from a certain thing. Therefore, it will be connected [ that generate and nonuniformity worsens an operation feeling to an engine output, and ], if it is bad in selection of the cylinder which performs RIN combustion operation, and the cylinder performed in rich combustion operation, and combustion of RIN combustion operation continues from the relation of the firing order of a cylinder or combustion of rich combustion operation continues, when performing air-fuel ratio amendment according to above cylinders. Then, in order to cancel such un-arranging, the cylinder which carries out RIN combustion operation, and the cylinder which carries out rich combustion operation are chosen so that RIN combustion operation and rich combustion operation may be carried out with sufficient balance by turns.

[0064] for example, like this example, when an engine 1 is a V type six cylinder engine Since the firing order of a cylinder usually serves as order of #1-#2-#3-#4-#5-#6 as shown in the cylinder array view of drawing 8 , It controls to carry out RIN combustion operation about the 3 cylinder of #1 of left-hand bank 1a, #3, and #5 which burns alternately, and to carry out rich combustion operation about the 3 cylinder of #2 of right-hand side bank 1b, #4, and #6.

[0065] moreover, in engine 1' like an in-series six cylinder engine Since the firing order of a cylinder

usually serves as order of #1-#5-#3-#6-#2-#4 or #1-#4-#2-#6-#3-#5 as shown in the cylinder array view of drawing 9 , What is necessary is just to control to carry out RIN combustion operation about the 3 cylinder of #1, #2, and #3 which burns alternately, and to carry out rich combustion operation about the 3 cylinder of other #4, #5, and #6.

[0066] In addition, selection of a RIN combustion operation cylinder and a rich combustion operation cylinder may not necessarily assign by halves of the number of cylinders, and considers 6-cylinder inner 2 cylinder as RIN combustion operation, for example, you may make it set the remaining 4-cylinder as rich combustion operation. Furthermore, what is necessary is it to be possible to apply not only to an even-cylinder engine 1 like 6-cylinder but to an odd-cylinder engine 1 like 5 cylinders, and just to adjust an air-fuel ratio etc. so that the residual oxygen and the amount of unburnt HC which are exhausted may become proper although the number of cylinders can be divided into a RIN combustion operation cylinder and a rich combustion operation cylinder with sufficient balance in this case.

[0067] If air-fuel ratio amendment is carried out as mentioned above, next, it will progress to Step S26. At this step S26, ignition timing is suitably amended to compensate for having carried out the above-mentioned air-fuel ratio amendment control (ignition-timing control means). At the time of RIN combustion operation, if the tooth lead angle of the ignition timing is carried out and combustion is brought forward, combustion efficiency can be raised, and on the other hand, at the time of rich combustion operation, if the angle of delay of the ignition timing is carried out and combustion is delayed, generating of knocking etc. can be prevented. Therefore, about the cylinder which performs RIN combustion operation, the tooth lead angle of the ignition timing is carried out, and it is made to carry out the angle of delay of the ignition timing about the cylinder which performs rich combustion operation.

[0068] Specifically about RIN combustion operation, it is the following formula (6). It is based, the tooth lead angle of the ignition timing is carried out, and it is the following formula (7) about rich combustion operation. It is based and the angle of delay of the ignition timing is carried out.  

$$L \text{ ignition timing} = O/L \text{ ignition timing} - kx (\text{LAF} - O/L \text{ target AF}) \quad \text{-- (6)}$$

$$R \text{ ignition timing} = O/L \text{ ignition-timing} + kx (O/L \text{ target AF} - \text{RAF}) \quad \text{-- (7)}$$
 Here In L ignition timing, for ignition timing of RIN combustion operation, R ignition timing ignition timing of rich combustion operation moreover, O/L ignition timing The O/L target AF shows the target air-fuel ratio at the time of the usual RIN operation for ignition timing at the time of the usual RIN combustion operation, and k is the proportionality constant called for by experiment etc. In addition, an upper formula is the engine speed Ne and volumetric-efficiency etav which mentioned above like [ since the RIN air-fuel ratio LAF or the rich air-fuel ratio RAF mentioned above, respectively is included / L ignition timing and R ignition timing ] LAF and RAF. It is based.

[0069] If ignition timing is amended, next, it will progress to Step S28. At Step S28, it adjusts to an integrated-storage-controls bulb 8 valve-opening-side, and an inhalation air content is amended (inhalation air-content increase means). The above-mentioned air-fuel ratio amendment control reduces fuel quantity to a fixed air content in a RIN combustion operation side, and since it is that to which the engine output as the whole is reduced, this inhalation air-content amendment is carried out for the purpose of preventing this loss of power, so that it may reduce an air content to fixed fuel quantity in a rich combustion operation side. By this amendment, an inhalation air content will increase and an engine output can be held uniformly stably.

[0070] The amount of amendments of this inhalation air is an engine speed Ne and volumetric-efficiency etav like the above-mentioned amount DAF of air-fuel ratio amendments. It is set up using the map which was based and was memorized beforehand. In addition, since a possibility that change may arise is in the operational status of an engine 1 when these amendments are performed rapidly in case the above-mentioned air-fuel ratio amendment, ignition-timing amendment, and inhalation air-content amendment are performed, it is desirable to carry out so that it may bring close to correction value gradually.

[0071] If temperature up mode operation of refreshment operation is carried out as mentioned above, a temperature up is carried out quickly and NOx catalyst 13a is the temperature TCAT of NOx catalyst

13a. The decontamination-capacity force fall matter adhering to NOx catalyst 13a will reach even sufficient predetermined temperature T1 (650 degrees C) to carry out combustion removal. The degree TCAT of catalyst temperature detected by the degree sensor 26 of catalyst temperature at the following step S30 It distinguishes whether the predetermined temperature T1 (for example, 650 degrees C) was reached. A distinction result is the degree TCAT of catalyst temperature at No (negative). In being under predetermined temperature T1 (650 degrees C), it waits to be able to judge with it not being sufficient temperature still carrying out combustion removal of the decontamination-capacity force fall matter, to return to the above-mentioned step S16, and to stabilize the operational status of an engine 1. On the other hand, a distinction result is the degree TCAT of catalyst temperature at Yes (affirmation). When judged with having reached the predetermined temperature T1 (650 degrees C), next, it progresses to Step S32.

[0072] At Step S32, when the distinction result of Step S16 mentioned above is set to Yes (affirmation) and starts refreshment operation, it distinguishes whether the elapsed time t which began the time check carried out fixed time ts progress (for example, 5 seconds). A distinction result can consider that the operational status of an engine 1 is unstable when fixed time ts (5 seconds) has not yet passed in No (negative), and returns to Step S16 in this case, and it waits to stabilize the operational status of an engine 1. On the other hand, when a distinction result is judged as fixed time ts (5 seconds) having passed in Yes (affirmation), it can be considered that it was stabilized by the operational status of an engine 1, and, next, it progresses to Step S34.

[0073] Step S34 or Step S38 is a step which constitutes refreshment mode operation among refreshment operations, and it maintains the temperature of NOx catalyst 13a which reached the predetermined temperature T1 (650 degrees C) here to the predetermined temperature T1 (650 degrees C), and it is made to make abbreviation completeness carry out combustion removal of the decontamination-capacity force fall matter (sulfur and its compound) from NOx catalyst 13a. At this refreshment mode operation, like temperature up mode operation mentioned above, after Step S34 performs air-fuel ratio amendment first, ignition-timing amendment and Step S38 perform inhalation air-content amendment at Step S36.

[0074] First, although air-fuel ratio amendment will be performed in Step S34, unlike the case of temperature up mode operation, the average air-fuel ratio AVAF is set to the rich air-fuel ratio side, and the value is 13.7 here. and formula (4) mentioned above using the value of this average air-fuel ratio (13.7) And formula (5) from -- the RIN air-fuel ratio LAF and the rich air-fuel ratio RAF -- asking -- this -- being based -- the air-fuel ratio of each cylinder -- amendment

[0075] Thus, by setting AVAF to a rich side, exhaust gas will contain many COs and HC rather than the time of temperature up mode operation. And these COs and HC will react with the decontamination-capacity force fall matter which carried out combustion removal under the elevated temperature, and the decontamination-capacity force fall matter will be emitted by this good. Moreover, since this HC returns NOx, NOx by which NOx catalyst 13a is adsorbed will also be removed simultaneously.

[0076] Formula mentioned above like the case of temperature up mode operation at Step S36 according to the RIN air-fuel ratio LAF and the rich air-fuel ratio RAF which carried out an amendment setup at Step S34 (6) And formula (7) L ignition timing of shell RIN combustion operation and R ignition timing of rich combustion operation are amended suitably. And like the case of temperature up mode operation, it adjusts to an integrated-storage-controls bulb 8 valve-opening-side, an inhalation air content is amended, and the fall of an engine output is too compensated with Step S38.

[0077] If this refreshment mode operation is ended, next it progresses to Step S40, and a value 1 will be set as flag f (RF), and it will memorize that refreshment mode operation was performed, and will progress to Step S42. Whenever the step S42 concerned is performed at Step S42, the accumulation time CST is the following formula (8). It calculates and is the degree TCAT of catalyst temperature. The predetermined temperature T1 (650 degrees C) is exceeded, and the duration of refreshment operation after fixed time ts progress (5 seconds) is integrated from a refreshment start up (time check means).

[0078]  $CST = CST + 1$  -- (8) -- since it is what counts up only a value 1 only when the step S42 concerned is performed, this accumulation time CST will be added, when the distinction result of Step S16 mentioned above is No (negative), or when either of the distinction results of Step S30 or Step S32 is No

(negative) Therefore, all the distinction results of Step S16, Step S30, and Step S32 are Yes(es) (affirmation), and only time when refreshment mode operation is performed certainly will be accumulated as the net time. The value 1 counted up here is the conventional time  $X_t$  set up according to the execution period of the routine concerned. It corresponds.

[0079] Thus, the added accumulation time CST is compared with the predetermined value XC corresponding to the predetermined time  $t_1$  (for example, 600 seconds) beforehand set up by experiment etc. in the following step S44, and it is distinguished whether the predetermined time  $t_1$  (600 seconds) was covered, and refreshment operation was performed. This predetermined time  $t_1$  (600 seconds) is the time which can be regarded as the decontamination-capacity force fall matter fully having been removed. For a distinction result, the accumulation time CST is the predetermined value XC at No (negative). When having not reached, it can judge that removal of the decontamination-capacity force fall matter is not enough, and returns to Step S16, and refreshment operation is continued.

[0080] The accumulation time CST is the predetermined value XC. It does not reach, but if the distinction result is maintaining operational status with an engine 1 good to refreshment operation by Yes (affirmation) when Step S16 is performed again, it will progress to Step S20. Since refreshment mode operation is already performed and flag  $f$  (RF) is set as the value 1 this time, the distinction result of this step S20 serves as Yes (affirmation). In this case, it progresses to Step S34, without performing temperature up mode operation, only refreshment mode operation is performed, and it is the degree TCAT of catalyst temperature. It maintains to the predetermined temperature  $T_1$  (650 degrees C).

[0081] On the other hand, in spite of having once started refreshment operation, when the operational status of an engine 1 separates from a refreshment operation region and the distinction result of Step S16 is set to No (negative), refreshment operation is stopped and, next, it progresses to Step S18. At this step S18, the value of flag  $f$  (RF) is reset to a zero value ( $f(\text{RF}) = 0$ ). Thus, once the value of flag  $f$  (RF) was returned to the zero value, when Step S20 is performed through Step S16 next time, the distinction result serves as No (negative), and temperature up mode operation after Step S24 will be performed again. The degree TCAT of catalyst temperature which fell by the stop of refreshment operation by this It can return even to the predetermined temperature  $T_1$  (650 degrees C) again.

[0082] the distinction result of Step S44 -- Yes (affirmation) -- becoming -- the accumulation time CST - - predetermined value XC the case where it is judged with having reached -- the decontamination-capacity force fall matter -- abbreviation -- it was removed completely -- it can be rich, and can make, refreshment operation is ended, and, finally Step S46 is performed At Step S46, by the end of refreshment operation, the integrated accumulation time CST, the amount  $F$  of burn-out-fuel addition, and the value of flag  $f$  (RF) are reset to a zero value, AT direct connection release is reset further, and direct connection of the damper clutch 40 of an automatic transmission 30 is enabled. This prepares for execution of next refreshment operation.

[0083] By the way, in the above-mentioned example, although the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter was presumed based on the amount  $F$  of burn-out-fuel addition, in addition even if it presumes based on the operation time  $H$  of mileage  $D$ , the amount  $A$  of inhalation air addition, and an engine 1, the same effect as the case where it is based on the amount  $F$  of burn-out-fuel addition can be acquired. In this case, it is made to ask in the distance meter 25 about mileage  $D$  (mileage addition means), and the integrated value of the eddy pulse number of the intake air flow sensor 6 of a Karman's vortex formula is calculated, and it is made to ask about the amount  $A$  of inhalation air addition (inhalation air-content addition means). Moreover, what is necessary is just to clock the time under engine 1 operation, for example with a timer about operation time  $H$ .

[0084] In presuming the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter with mileage  $D$ , as shown in drawing 5, it transposes to Step S120 which distinguishes whether Step S100 and mileage  $D$  which calculate mileage  $D$ , respectively reached the predetermined value  $D_1$  (for example, 1000km) in Step S10 which is a coating weight presumption means among the flow charts of the refreshment control mentioned above, and Step S12. Furthermore, it replaces with reset of the amount  $F$  of fuel addition in Step S46, and transposes to Step S460 which resets mileage  $D$  to a zero value.

[0085] Moreover, Step S10 which is a coating weight presumption means among the flow charts of

refreshment control as it shows in drawing 6, in presuming the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter with the amount A of inhalation air addition, Step S101 which \*\* the amount A of inhalation air addition for Step S12, respectively, and the amount A of inhalation air addition are the predetermined value A1. It transposes to Step S121 which distinguishes whether it reached or not. Furthermore, it replaces with reset of the amount F of fuel addition in Step S46, and transposes to Step S461 which resets the amount A of inhalation air addition to a zero value.

[0086] Step S102 and operation time H which calculate operation time H for the coating weight presumption means of the flow chart of refreshment control, respectively as the case where it presumes by operation time H is similarly shown in drawing 7 are the predetermined value H1. It transposes to Step S122 which distinguishes whether it reached or not, and it replaces with reset of the amount F of fuel addition in Step S46, and is made to transpose to Step S462 which resets operation time H to a zero value further.

[0087] As mentioned above, as explained in detail, air-fuel ratio amendment control in which RIN combustion and rich combustion are carried out and unburnt [ HC ] and oxygen are simultaneously included according to a cylinder in exhaust gas is performed. Unburnt [ HC ] is burned within NOx catalyst 13a, and since it was made to perform refreshment operation which elevated-temperature-izes NOx catalyst 13a, combustion removal of the decontamination-capacity force fall matter adhering to NOx catalyst 13a will be carried out by the heat of combustion from NOx catalyst 13a at fitness. By this, the NOx adsorption capacity force of NOx catalyst 13a will be reproduced, and NOx purification efficiency will revive. Moreover, since HC is contained in the exhaust gas which passes NOx catalyst 13a at the time of this refreshment mode operation, simultaneously, it is returned by this HC good and NOx is also removed.

[0088] in addition, in the above-mentioned example, to the duration of refreshment operation Although the accumulation time CST in operational status distinction at Step S16, the degree distinction of catalyst temperature at Step S30, and Step S32 only in case all the distinction results of elapsed time distinction are Yes(es) (affirmation) and refreshment operation is carried out good was counted up It is not restricted to this, for example, is the degree TCAT of catalyst temperature of the distinction result of the operational status of Step S16, and Step S30. The case where only a distinction result is Yes (affirmation), The same effect is acquired, even if it counts up the accumulation time CST, when only the distinction result of Step S16 and the distinction result of the elapsed time t in Step S32 are Yes(es) (affirmation). Moreover, sufficient effect is expectable even if it makes it judge only by the distinction result of the operational status of Step S16.

[0089] Moreover, although the operation period of refreshment operation was carried out to whenever the decontamination-capacity force fall matter reaches the specified quantity (i.e., whenever the amount F of burn-out-fuel addition reaches the predetermined value F1 (mileage D the predetermined value D1 and the amount A of inhalation air addition the predetermined value A1 and operation time H predetermined value H1)) in the above-mentioned example If NOx catalyst 13a makes a constant value small everywhere gradually and the operation period is shortened in order that degradation may progress, if the time becomes long, it is more effective.

[0090] Furthermore, in the above-mentioned example, although considered as the V type six cylinder engine, there is no limit by the number of cylinders or engine types (for example, level opposite formula etc.), and, as for an engine 1, as for the thing of any numbers of cylinders, the thing of any engine types can apply it.

[0091]

[Effect of the Invention] By the above explanation, according to the exhaust air purification catalyst equipment of the claim 1 of this invention, so that clearly An exhaust air purification catalyst is arranged in the flueway of an internal combustion engine. for this exhaust air purification catalyst The nitrogen oxide in exhaust gas is made to adsorb at the time of RIN combustion operation with a bigger air-fuel ratio than theoretical air fuel ratio. In the exhaust air purification catalyst equipment of the internal combustion engine which reduces the discharge of nitrogen oxide by returning the nitrogen oxide made to adsorb at the time of rich combustion operation with the air-fuel ratio below theoretical air fuel ratio

When the coating weight presumed by coating weight presumption means to presume the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter adhering to the exhaust air purification catalyst, and the coating weight presumption means reaches predetermined coating weight, Since it had a catalyst heating means to have supplied fuel and air to an exhaust air purification catalyst, to have burned this fuel, and to raise the temperature of an exhaust air purification catalyst When the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter is presumed good by the coating weight presumption means and this coating weight exceeds predetermined coating weight Fuel and air are supplied to an exhaust air purification catalyst, this fuel can be burned, the temperature of an exhaust air purification catalyst can be raised, thereby, the decontamination-capacity force fall matter can be removed good, and the adsorption capacity force of the nitrogen oxide to an exhaust air purification catalyst can be revived.

[0092] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 2, moreover, a coating weight presumption means When the amount integrated value of burn-out fuels which has an amount addition means of burn-out fuels to integrate the amount of burn-out fuels of an internal combustion engine, and is calculated by this amount addition means of burn-out fuels turns into a predetermined value, It can ask easily from the integrated value of the amount of burn-out fuels, without measuring directly the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter, since it was made to presume that the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reached predetermined coating weight.

[0093] Moreover, according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 3, since the amount addition means of burn-out fuels integrates the driving pulse width of face of a fuel injection valve including the fuel injection valve which drives an internal combustion engine by pulse-like current and it was made to make this integrated value into the amount integrated value of burn-out fuels, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter can be easily calculated by the integrated value of the driving pulse width of face of a fuel injection valve.

[0094] Moreover, since the amount addition means of burn-out fuels was made to integrate the amount of burn-out fuels only at the time of RIN combustion operation according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 4, the amount addition means of burn-out fuels will integrate the amount of burn-out fuels at the time of intense RIN combustion operation of catalyst de-activation that the decontamination-capacity force fall matter tends to adhere, and can presume more the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter to accuracy.

[0095] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 5, it has a degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of an exhaust air purification catalyst. moreover, the amount addition means of burn-out fuels Since it was made to integrate the amount of burn-out fuels only when the temperature detected by the degree detection means of catalyst temperature was below predetermined temperature That the decontamination-capacity force fall matter tends to adhere, it is at the intense RIN combustion operation time of catalyst de-activation, and when the degree of catalyst temperature is below predetermined temperature, the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter can be further presumed to accuracy by integrating the amount of burn-out fuels.

[0096] Moreover, according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 6, a coating weight presumption means has a rolling-stock-run distance addition means, and it can search for it easily also from the integrated value of rolling-stock-run distance, without measuring directly the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter, since it was made to presume that the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter reached predetermined coating weight when the integrated value of the mileage found by this mileage addition means turned into a predetermined value.

[0097] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 7, moreover, a coating weight presumption means When the inhalation air-content integrated value which has an inhalation air-content addition means to integrate the inhalation air content of an internal combustion engine, and is calculated by this inhalation air-content addition means turns into a predetermined value, It can ask easily also from the integrated value of an inhalation air content, without measuring directly the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter, since it was made to presume that the coating

weight of the decontamination-capacity force fall matter reached predetermined coating weight.

[0098] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 8, moreover, a catalyst heating means Have the air-fuel ratio control means which control the air-fuel ratio of an internal combustion engine, and air-fuel ratio control means control the air-fuel ratio of some cylinders of an internal combustion engine to a value smaller than theoretical air fuel ratio, and carry out rich combustion operation. Since fuel and air were supplied to the exhaust air purification catalyst by controlling the air-fuel ratio of a residual cylinder to a larger value than theoretical air fuel ratio, and carrying out RIN combustion operation Without forming fuel and air supply equipment in the exterior of an exhaust air purification catalyst separately, a hydrocarbon and oxygen can be easily supplied to an exhaust air purification catalyst, and the decontamination-capacity force fall matter can be removed good by burning this hydrocarbon and raising the temperature of an exhaust air purification catalyst.

[0099] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 9, an internal combustion engine is a V-type engine. moreover, some cylinders It is a cylinder by the side of the bank of one of the two of a V-type engine. a residual cylinder Since it was made to be a cylinder by the side of the bank of another side, the firing order of a cylinder can be set up by turns [ of small RIN combustion operation of an output, and large rich combustion operation of an output ]. Rich combustion operation and RIN combustion operation are made to carry out with sufficient balance, and fuel and air can be supplied to an exhaust air purification catalyst, attaining stabilization of an engine output.

[0100] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 10, air-fuel ratio control means contain the ignition-timing control means of an internal combustion engine. moreover, these ignition-timing control means rich combustion -- while carrying out the angle of delay of the ignition timing of some cylinders which exist on stream -- RIN combustion, since it was made to carry out the tooth lead angle of the ignition timing of the cylinder of the remainder which exists on stream The cylinder in which rich combustion operation is carried out, and the cylinder in which RIN combustion operation is carried out can make ignition timing proper, and the fall of the engine output by AFC can be prevented.

[0101] Moreover, since it was made for air-fuel ratio control means to increase an inhalation air content according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 11 when rich combustion operation and RIN combustion operation were carried out including the inhalation air-content increase means of an internal combustion engine, this inhalation air-content increase means can prevent the fall of the engine output by AFC. Moreover, according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 12, direct connection and the lock-up clutch been [ a clutch / it ] off-line while switched are received in the connection state between an internal combustion engine and an automatic transmission. Since it had the lock-up clutch control means which switch a lock-up clutch to an off-line state when the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst were carried out by air-fuel ratio control means As direct connection of the lock-up clutch of an automatic transmission can be canceled at the time of AFC and output change of an engine is not made to transmit even to a driving wheel, aggravation of a run feeling can be prevented.

[0102] Moreover, when judged with according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 13 it having an operational status detection means to detect the operational status of an internal combustion engine, and an internal combustion engine being in predetermined inside heavy load operational status by this operational status detection means, Since it was made to carry out the fuel and the air supply to the exhaust air purification catalyst by the catalyst heating means, when the operational status of an engine is not stable, it can avoid carrying out the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst, and aggravation of operational status can be prevented.

[0103] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 14, moreover, an operational status detection means Since it was made to judge with an internal combustion engine being in inside heavy load operational status when the exhaust-gas temperature which has an exhaust-gas-temperature presumption means to presume the exhaust-gas temperature of an internal combustion engine, and is presumed by this exhaust-gas-temperature presumption means was more than convention temperature As an exhaust-gas temperature can judge with there being nothing to inside heavy load

operational status at the time of a low and does not carry out the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst in this case, it can prevent aggravation of operational status.

[0104] According to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 15, moreover, an exhaust-gas-temperature presumption means The engine load which has a load detection means to detect an engine load, and a rotational frequency detection means to detect an engine speed, and was detected by the load detection means, Since the exhaust-gas temperature was presumed based on the engine speed detected by the rotational frequency detection means As an exhaust-gas temperature can also be judged that there is nothing to inside heavy load operational status low when an engine load and an engine speed are too low, and the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst are not carried out in this case, aggravation of operational status can be prevented.

[0105] It has a means. moreover -- according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 16 -- an operational status detection means -- an internal combustion engine -- the crown -- the time check which integrates the elapsed time when being judged with load operational status -- The fuel and the air supply to the exhaust air purification catalyst by the catalyst heating means a time check -- the decontamination-capacity force fall matter which could maintain the exhaust air purification catalyst enough in the elevated-temperature state, and adhered to the exhaust air purification catalyst since it was made to be continued until the time integrated by the means reached the predetermined time -- abbreviation -- it is completely removable

[0106] moreover -- according to the exhaust-air purification catalyst equipment of a claim 17 -- a time check -- since the means integrated elapsed time when the temperature detected by the degree detection means of catalyst temperature was more than predetermined temperature, until it can except time when the temperature of an exhaust-air purification catalyst is not fully rising from elapsed time and elapsed time reaches a predetermined time -- \*\*\*\* -- the decontamination-capacity force fall matter adhering to the exhaust-air purification catalyst is certainly removable

[0107] moreover -- according to the exhaust air purification catalyst equipment of a claim 18 -- a time check -- a means Since the addition of elapsed time was started after fixed time progress after being judged with an internal combustion engine being in inside heavy load operational status by the operational status detection means Time when temperature is not stable like immediately after starting the temperature rise of an exhaust air purification catalyst is excludable from elapsed time, and by the time elapsed time reaches a predetermined time, it can remove more certainly the decontamination-capacity force fall matter adhering to the exhaust air purification catalyst.

[0108] In invention of a claim 19, furthermore, a coating weight presumption means It has a storage means to memorize the presumed coating weight, and it always connects with a power supply, and this storage means carries out storage maintenance of the coating weight, unless connection with a power supply is severed. a catalyst heating means When a power supply is again connected to a storage means after connection between a storage means and a power supply was severed Since it was made to carry out the fuel and the air supply to an exhaust air purification catalyst irrespective of the coating weight of the presumed decontamination-capacity force fall matter, adjustment with the estimate of the coating weight of the decontamination-capacity force fall matter presumed by the coating weight presumption means and actual coating weight can be aimed at.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram of the internal combustion engine equipped with the exhaust air purification catalyst equipment with which one example of this invention is applied.

[Drawing 2] It is the outline block diagram of the power plant of the vehicles with which the internal combustion engine equipped with exhaust air purification catalyst equipment was carried.

[Drawing 3] It is a part of flow chart of the refreshment control routine which the electronic control unit (ECU) of drawing 1 performs.

[Drawing 4] It is the remainder of the flow chart of the refreshment control routine following the flow chart shown in drawing 3.

[Drawing 5] It is a part of flow chart of the refreshment control routine at the time of transposing the coating weight presumption means of the decontamination-capacity force fall matter to presumption by mileage.

[Drawing 6] It is a part of flow chart of the refreshment control routine at the time of transposing the coating weight presumption means of the decontamination-capacity force fall matter to presumption by the amount of inhalation air addition.

[Drawing 7] It is a part of flow chart of the refreshment control routine at the time of transposing the coating weight presumption means of the decontamination-capacity force fall matter to presumption by operation time.

[Drawing 8] It is the schematic diagram showing the cylinder array of the V type six cylinder engine shown in drawing 1.

[Drawing 9] It is the schematic diagram showing the cylinder array of an in-series six cylinder engine.

### [Description of Notations]

1 Engine

1a It is a bank on one of the two side (left-hand side).

1b It is a bank the other side (right-hand side).

3a Fuel injection valve

3b Fuel injection valve

6 Intake Air Flow Sensor

8 Integrated-Storage-Controls (Idle Speed Control) Bulb

12 Air-fuel Ratio Sensor

13 Exhaust Air Purification Catalyst

13a NOx catalyst

13b Three way component catalyst

16a Ignition plug

16b Ignition plug

18 Crank Angle Sensor

23 Electronic Control Unit (ECU)

25 Distance Meter

26 The Degree Sensor of Catalyst Temperature  
30 Automatic Transmission (AT)  
33 Torque Converter  
40 Damper Clutch (Lock-up Clutch)

---

[Translation done.]

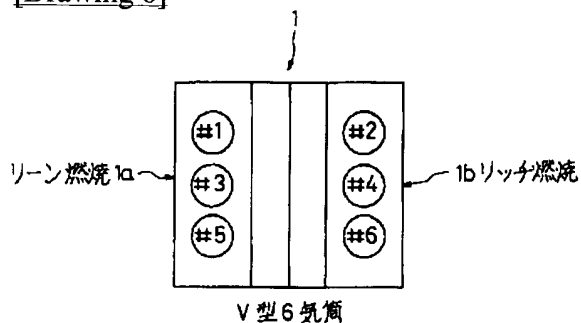
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

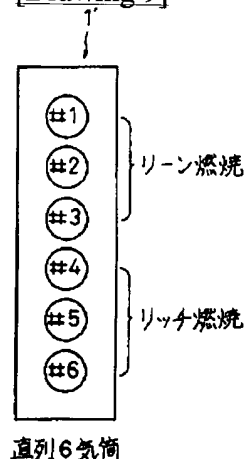
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

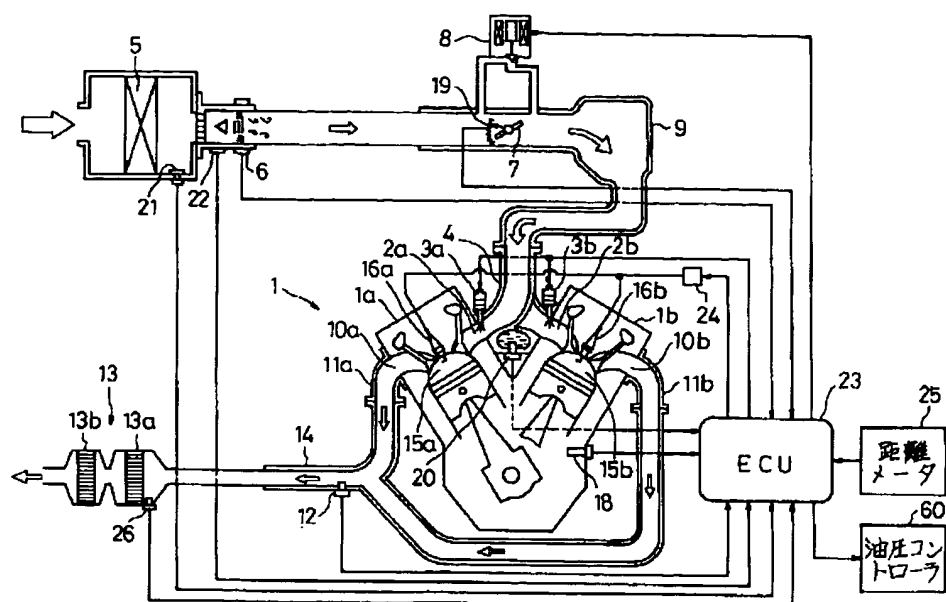
[Drawing 8]



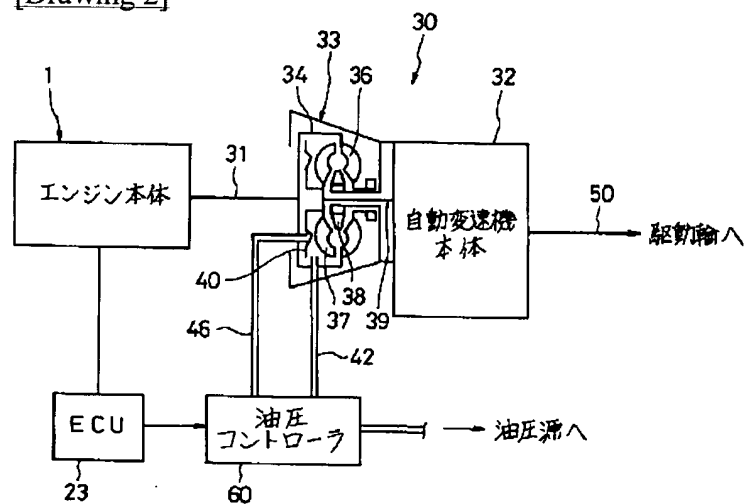
[Drawing 9]



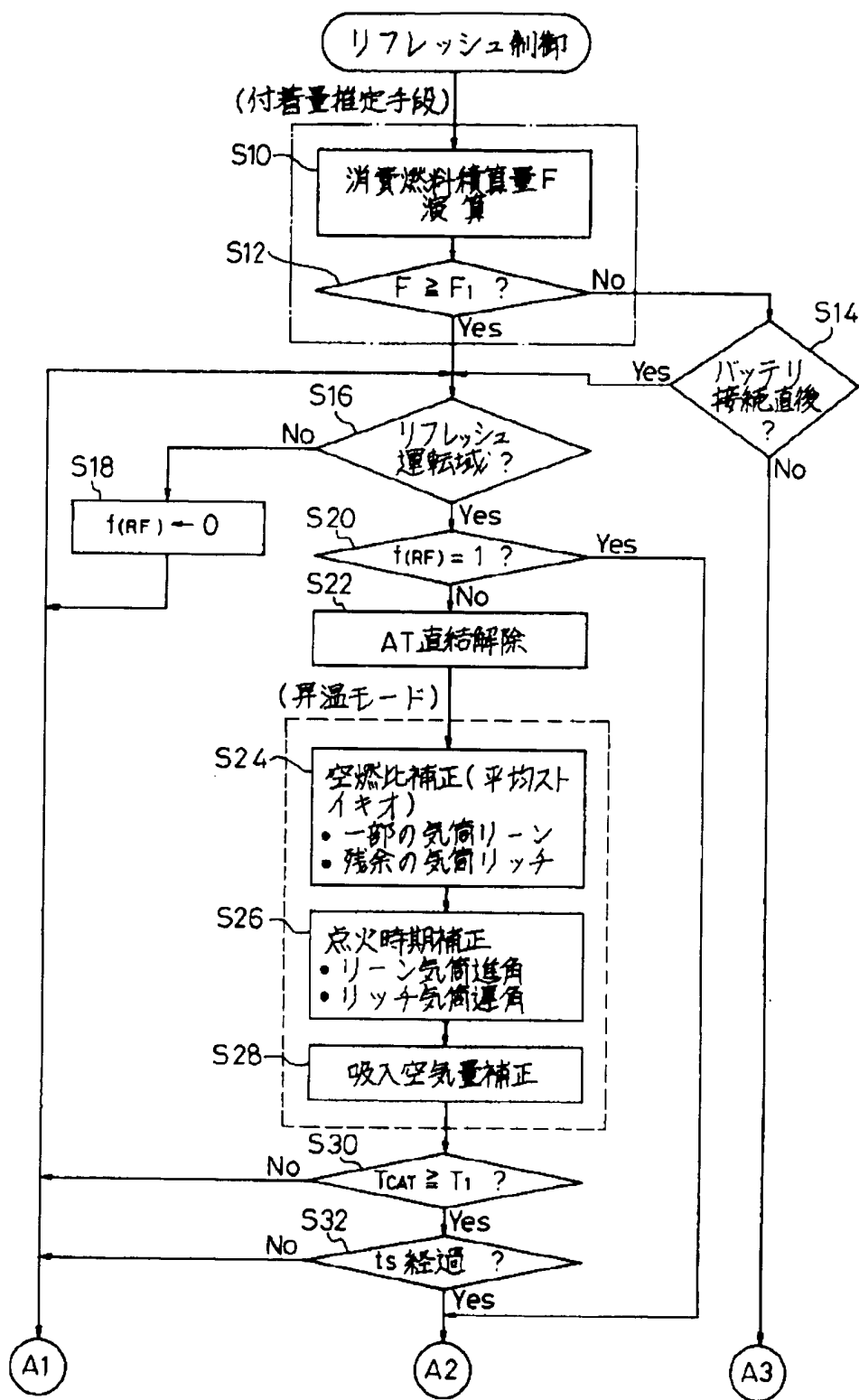
[Drawing 1]



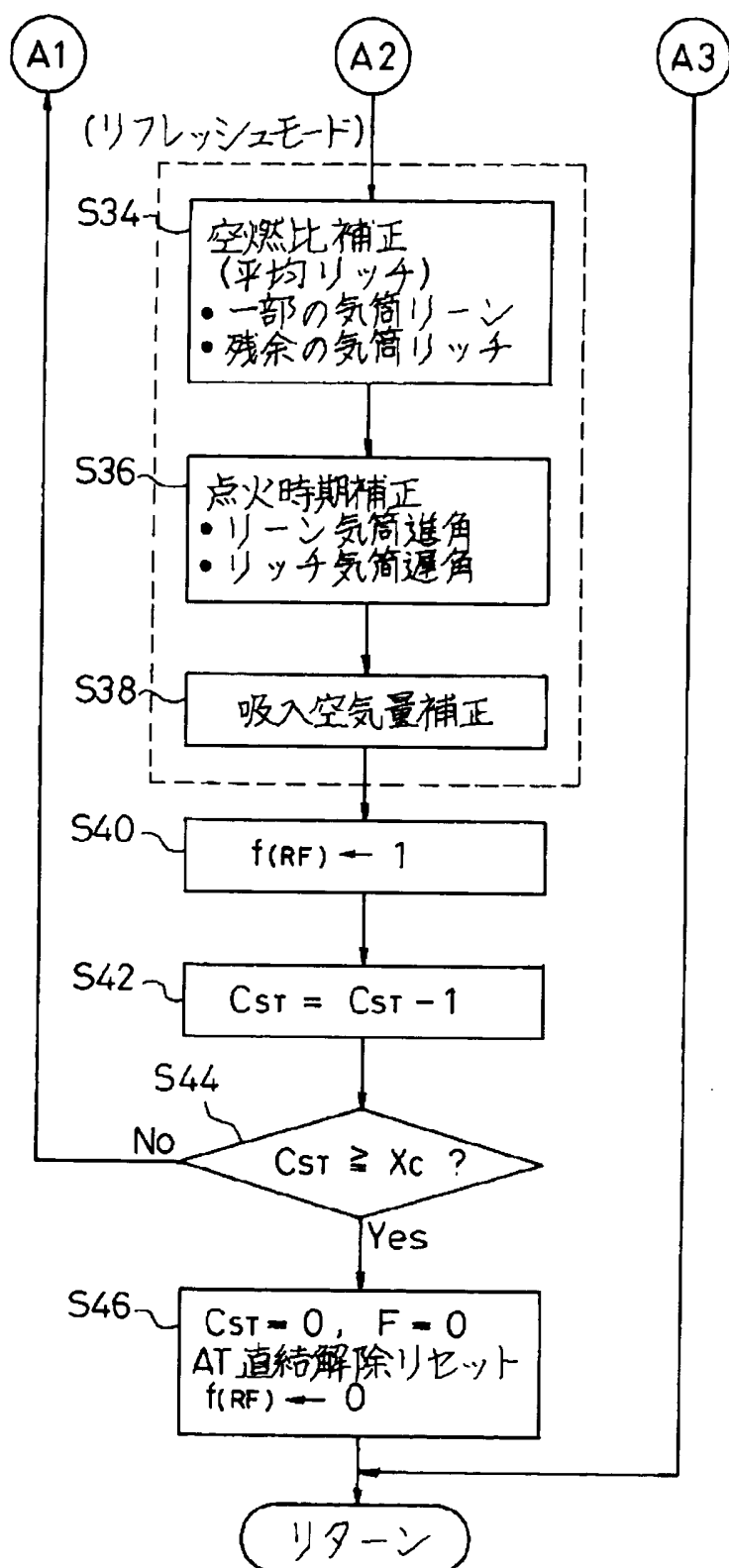
[Drawing 2]



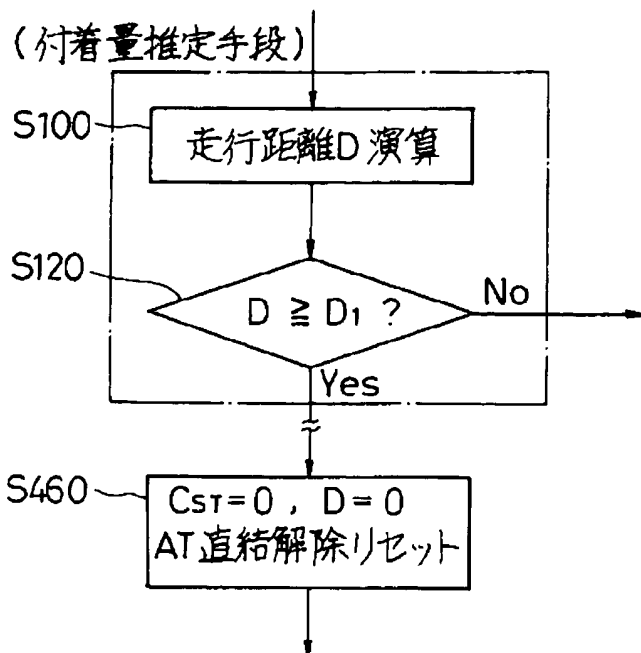
[Drawing 3]



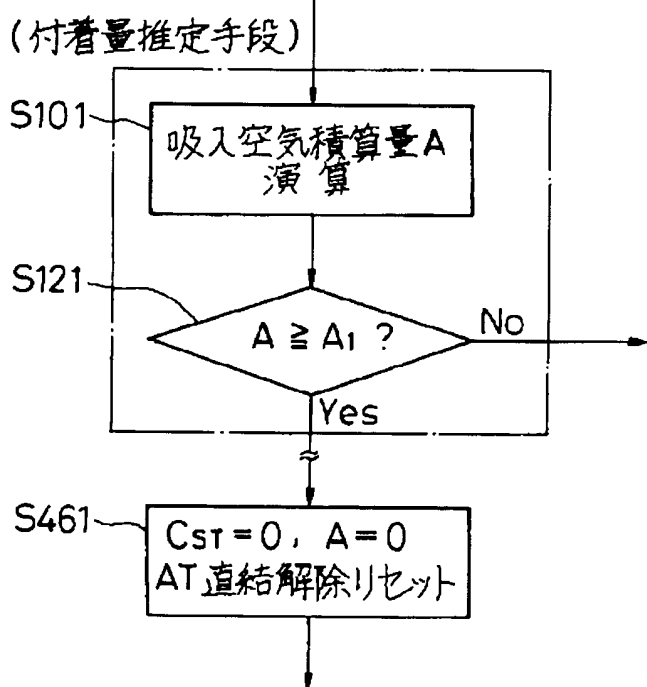
[Drawing 4]



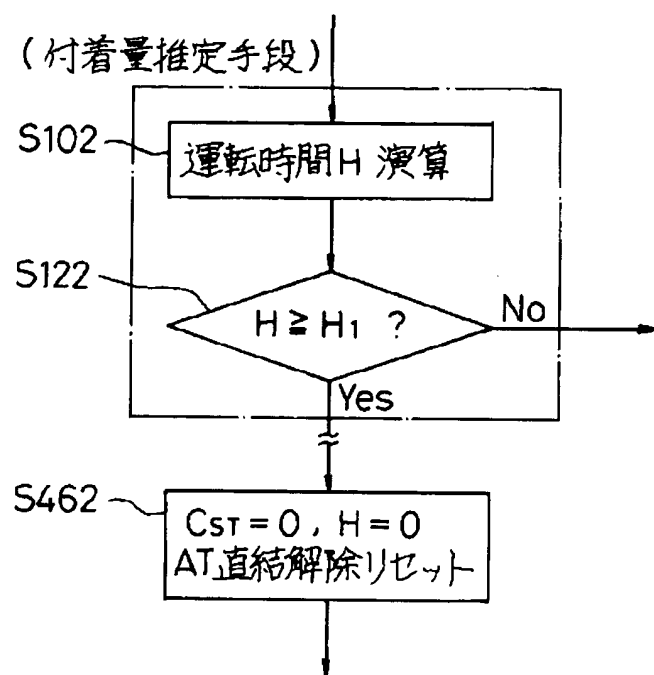
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



---

[Translation done.]